

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 3 年 2 月 1 9 日

出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 0 4 1 7 5 9  
[ST. 10/C]: [ J P 2 0 0 3 - 0 4 1 7 5 9 ]

出 願 人  
Applicant(s): セイコーエプソン株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2 0 0 4 年 2 月 1 7 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫

【書類名】 特許願

【整理番号】 15P056

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B41J 2/00

【発明者】

    【住所又は居所】 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内

    【氏名】 小島 健嗣

【特許出願人】

    【識別番号】 000002369

    【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100091292

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 増田 達哉

    【電話番号】 3595-3251

【選任した代理人】

    【識別番号】 100091627

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 朝比 一夫

    【電話番号】 3595-3251

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 007593

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 0015134

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液滴吐出装置、電気光学装置、電気光学装置の製造方法および電子機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 装置本体と、

ワークが載置されるワーク載置部と、

ワークに対して吐出対象液の液滴を吐出する少なくとも 1 個の液滴吐出ヘッドを有するヘッドユニットと、

前記ヘッドユニットを支持するヘッドユニット支持体と、

前記ヘッドユニット支持体を前記装置本体に対し水平な方向に移動させるヘッドユニット移動機構と、

前記液滴吐出ヘッドを駆動制御するヘッド駆動制御部と、

描画パターンデータを記憶するとともに、前記ヘッド駆動制御部を制御する制御手段と、

前記制御手段と前記ヘッド駆動制御部とを接続し、前記制御手段から前記ヘッド駆動制御部に描画パターンデータを伝送する第 1 伝送手段と、

前記ヘッド駆動制御部と前記液滴吐出ヘッドとを接続し、前記ヘッド駆動制御部から前記液滴吐出ヘッドに描画パターンデータを伝送する第 2 伝送手段とを備え、

前記ワーク載置部と前記ヘッドユニットとを相対的に移動させつつ、前記液滴吐出ヘッドから前記ワークに対し液滴を吐出することにより、前記ワークに所定のパターンを形成する液滴吐出装置であって、

前記ヘッド駆動制御部は、前記ヘッドユニット支持体に搭載され、前記ヘッドユニットとともに前記装置本体に対し移動するよう構成されていることを特徴とする液滴吐出装置。

【請求項 2】 前記ワーク載置部を前記装置本体に対し水平な一方向（以下、「Y 軸方向」と言う）に移動させる Y 軸方向移動機構をさらに備え、

前記ヘッドユニット移動機構は、前記ヘッドユニット支持体を前記装置本体に対し前記 Y 軸方向に垂直かつ水平な方向（以下、「X 軸方向」と言う）に移動さ

せる請求項 1 に記載の液滴吐出装置。

【請求項 3】 前記ワークに所定のパターンを形成する際、前記 Y 軸方向と前記 X 軸方向とのいずれか一方を主走査方向とし他方を副走査方向として前記ワーク載置部と前記ヘッドユニットとを相対的に移動させる請求項 1 または 2 に記載の液滴吐出装置。

【請求項 4】 請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の液滴吐出装置を用いて製造されたことを特徴とする電気光学装置。

【請求項 5】 請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の液滴吐出装置を用いることを特徴とする電気光学装置の製造方法。

【請求項 6】 請求項 4 に記載の電気光学装置を備えることを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液滴吐出装置、電気光学装置、電気光学装置の製造方法および電子機器に関する。

【0 0 0 2】

【従来技術】

インクジェットプリンターのインクジェット方式（液滴吐出方式）を応用して、例えば液晶表示装置におけるカラーフィルタや有機 EL 表示装置等を製造したり、基板上に金属配線を形成したりするのに使用する産業用の液滴吐出装置（インクジェット描画装置）が提案されている。

【0 0 0 3】

この液滴吐出装置では、液滴吐出ヘッド（インクジェットヘッド）を有するヘッドユニットが装置本体に対し移動可能に設置されている（例えば、特許文献 1 参照）。そして、ビットマップ化された描画パターンデータに基づいて、ワークとヘッドユニットとを相対的に移動しつつ液滴吐出ヘッドから液滴を吐出することにより、ワークにパターンの描画を行う。描画パターンデータは、通常、パーソナルコンピュータ等の外部装置により生成され、描画動作においては、ヘッド

駆動制御部は、この描画パターンデータに基づいて、各液滴吐出ヘッドを駆動制御する。

#### 【0004】

従来の液滴吐出装置では、ヘッド駆動制御部は、装置本体の外部に設置されており、ヘッド駆動制御部と液滴吐出ヘッドとは、例えばFFC (Flexible Flat Cable) 等の電気ケーブルによって接続されている。この場合、ヘッド駆動制御部と液滴吐出ヘッドとを接続する電気ケーブルは、ヘッドユニットの移動に追従できるようにするために、ケーブルベアに収納するなどして設置されており、その長さは極めて長くなっている。このため、このヘッド駆動制御部から液滴吐出ヘッドに描画パターンデータを伝送する過程で、例えばクロストーク等のノイズが発生し、該ノイズが描画精度に悪影響を及ぼす場合があった。

#### 【0005】

##### 【特許文献1】

特開平10-260367号公報

#### 【0006】

##### 【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、描画パターンデータ伝送におけるノイズの発生を抑え、正確な液滴吐出ヘッドの駆動を行うことができる液滴吐出装置、かかる液滴吐出装置を用いて製造される電気光学装置、かかる液滴吐出装置を用いる電気光学装置の製造方法、および、かかる電気光学装置を備える電子機器を提供することにある。

#### 【0007】

##### 【課題を解決するための手段】

このような目的は、下記の本発明により達成される。

本発明の液滴吐出装置は、装置本体と、

ワークが載置されるワーク載置部と、

ワークに対して吐出対象液の液滴を吐出する少なくとも1個の液滴吐出ヘッドを有するヘッドユニットと、

前記ヘッドユニットを支持するヘッドユニット支持体と、

前記ヘッドユニット支持体を前記装置本体に対し水平な方向に移動させるヘッドユニット移動機構と、

前記液滴吐出ヘッドを駆動制御するヘッド駆動制御部と、

描画パターンデータを記憶するとともに、前記ヘッド駆動制御部を制御する制御手段と、

前記制御手段と前記ヘッド駆動制御部とを接続し、前記制御手段から前記ヘッド駆動制御部に描画パターンデータを伝送する第1伝送手段と、

前記ヘッド駆動制御部と前記液滴吐出ヘッドとを接続し、前記ヘッド駆動制御部から前記液滴吐出ヘッドに描画パターンデータを伝送する第2伝送手段とを備え、

前記ワーク載置部と前記ヘッドユニットとを相対的に移動させつつ、前記液滴吐出ヘッドから前記ワークに対し液滴を吐出することにより、前記ワークに所定のパターンを形成する液滴吐出装置であって、

前記ヘッド駆動制御部は、前記ヘッドユニット支持体に搭載され、前記ヘッドユニットとともに前記装置本体に対し移動するよう構成されていることを特徴とする。

これにより、描画パターンデータ伝送におけるノイズの発生を抑え、正確な液滴吐出ヘッドの駆動を行うことができ、高い精度でパターンを描画することができる液滴吐出装置を提供することができる。

#### 【0008】

本発明の液滴吐出装置では、前記ワーク載置部を前記装置本体に対し水平な一方向（以下、「Y軸方向」と言う）に移動させるY軸方向移動機構をさらに備え、

前記ヘッドユニット移動機構は、前記ヘッドユニット支持体を前記装置本体に対し前記Y軸方向に垂直かつ水平な方向（以下、「X軸方向」と言う）に移動させることが好ましい。

これにより、ヘッドユニットとワーク載置部との相対移動において、高い位置精度が得られる構造とすることができ、その結果、より高い精度でパターンを描画することができる。

**【 0 0 0 9 】**

本発明の液滴吐出装置では、前記ワークに所定のパターンを形成する際、前記 Y 軸方向と前記 X 軸方向とのいずれか一方を主走査方向とし他方を副走査方向として前記ワーク載置部と前記ヘッドユニットとを相対的に移動させることが好ましい。

これにより、目的に合わせてワーク上に多彩なパターンを形成（描画）することができる。

**【 0 0 1 0 】**

本発明の電気光学装置は、本発明の液滴吐出装置を用いて製造されたことを特徴とする。

これにより、高い精度でパターンが形成（描画）された高性能の部品を備えるとともに、製造コストの低い電気光学装置を提供することができる。

本発明の電気光学装置の製造方法は、本発明の液滴吐出装置を用いることを特徴とする。

これにより、ワークに対するパターンの形成（描画）を高い精度で行うことができるとともに、製造コストの低減が図れる電気光学装置の製造方法を提供することができる。

本発明の電子機器は、本発明の電気光学装置を備えることを特徴とする。

これにより、高い精度でパターンが形成（描画）された高性能の部品を備えるとともに、製造コストの低い電子機器を提供することができる。

**【 0 0 1 1 】****【発明の実施の形態】**

以下、本発明の液滴吐出装置を添付図面に示す好適な実施形態に基づいて詳細に説明する。

図 1 および図 2 は、それぞれ、本発明の液滴吐出装置の実施形態を示す平面図および側面図である。なお、以下では、説明の便宜上、水平な一方向（図 1 および図 2 中の左右方向に相当する方向）を「Y 軸方向」と言い、この Y 軸方向に垂直であって水平な方向（図 1 中の上下方向に相当する方向）を「X 軸方向」と言う。また、Y 軸方向であって図 1 および図 2 中の右方向への移動を「Y 軸方向に

前進」、Y軸方向であって図1および図2中の左方向への移動を「Y軸方向に後退」と言い、X軸方向であって図1中の下方向への移動を「X軸方向に前進」、X軸方向であって図1中の上方向への移動を「X軸方向に後退」と言う。

#### 【0012】

図1および図2に示す液滴吐出システム（液滴吐出系）10は、本発明の液滴吐出装置（インクジェット描画装置）1と、この液滴吐出装置1を収容するチャンバ（チャンバルーム）91とを備えている。

液滴吐出装置1は、ワークとしての基板Wに対し、例えばインクや、目的とする材料を含む機能液等の液体（吐出対象液）をインクジェット方式（液滴吐出方式）により微小な液滴の状態で吐出し、吐出した液滴を基板Wに着弾させて所定のパターンを形成（描画）する装置であり、例えば液晶表示装置におけるカラーフィルタや有機EL表示装置等を製造したり、基板上に金属配線を形成したりするのに用いることができるものである。液滴吐出装置1が対象とする基板Wの素材は、特に限定されず、板状の部材であればいかなるものでもよいが、例えば、ガラス基板、シリコン基板、フレキシブル基板等を対象とすることができる。

#### 【0013】

また、本発明で対象とするワークは、板状の部材に限らず、底面が平らな部材であればいかなるものでもよい。例えば、本発明は、レンズをワークとし、このレンズに液滴を吐出することにより光学薄膜等のコーティングを形成する液滴吐出装置などにも適用することができる。また、本発明は、比較的大型のワーク（例えば、長さ、幅がそれぞれ数十cm～数m程度のもの）にも対応することができる比較的大型の液滴吐出装置1に特に好ましく適用することができる。

#### 【0014】

この液滴吐出装置1は、装置本体2と、ワーク載置部としての基板搬送テーブル（基板搬送ステージ）3と、基板搬送テーブル3を装置本体2に対しY軸方向に移動させるY軸方向移動機構5と、基板搬送テーブル3を回転させる $\theta$ 軸回転機構105と、複数の液滴吐出ヘッド（インクジェットヘッド）111を有するヘッドユニット11と、アライメントカメラ17と、描画確認カメラ18と、ヘッドユニット11、アライメントカメラ17および描画確認カメラ18を装置本

体 2 に対し X 軸方向に移動させる X 軸方向移動機構 6 とを備えている。

#### 【0015】

また、液滴吐出装置 1 は、液滴吐出装置 1 の各部の作動を制御する制御装置（制御手段）16 をさらに備えている。図 12 は、図 1 および図 2 に示す液滴吐出装置のブロック図である。図 12 に示すように、制御装置 16 は、CPU（Central Processing Unit）161 と、液滴吐出装置 1 の制御動作を実行するためのプログラム等の各種プログラムおよび各種データを記憶（格納）する記憶部 162 とを有している。

#### 【0016】

制御装置 16 には、Y 軸方向移動機構 5、X 軸方向移動機構 6 および  $\theta$  軸回転機構 105 がそれぞれ図示しない駆動回路（ドライバ）を介して接続されている。また、制御装置 16 には、ヘッド駆動制御部 130 を介してヘッドユニット 11 の各液滴吐出ヘッド 111 が接続されている。さらに、制御装置 16 には、後述する漏液センサ 722、レーザー測長器 15、アライメントカメラ 17 および描画確認カメラ 18 がそれぞれ接続されているとともに、図 12 に示す以外にも液滴吐出装置 1 の各部が電氣的に接続されているが、図 12 中では図示を省略する。この制御装置 16 は、好ましくは、チャンバ 91 の外部に設置される（図 1 参照）。

#### 【0017】

制御装置 16 は、ビットマップ化された描画パターンデータを生成するとともに、これを記憶部 162 に記憶する。そして、この描画パターンデータをヘッド駆動制御部 130 に伝送する。なお、描画パターンデータは、他の外部装置により生成し、これを記録媒体に記録したものを制御装置 16 に読み込ませるようにしてもよい。

#### 【0018】

本発明の液滴吐出装置 1 では、液滴吐出ヘッド 111 から吐出する液体としては、特に限定されず、カラーフィルタのフィルタ材料を含むインクの他、例えば以下のような各種の材料を含む液体（サスペンション、エマルション等の分散液を含む）とすることができる。・有機 EL（electroluminescence）装置におけ

る E L 発光層を形成するための発光材料。・電子放出装置における電極上に蛍光体を形成するための蛍光材料。・ P D P (Plasma Display Panel) 装置における蛍光体を形成するための蛍光材料。・電気泳動表示装置における泳動体を形成する泳動体材料。・基板 W の表面にバンクを形成するためのバンク材料。・各種コーティング材料。・電極を形成するための液状電極材料。・2枚の基板間に微小なセルギャップを構成するためのスペーサを構成する粒子材料。・金属配線を形成するための液状金属材料。・マイクロレンズを形成するためのレンズ材料。・レジスト材料。・光拡散体を形成するための光拡散材料。

### 【 0 0 1 9 】

図 2 に示すように、装置本体 2 は、床上に設置された架台 2 1 と、架台 2 1 上に設置された石定盤（定盤） 2 2 とを有している。石定盤 2 2 の上には、基板搬送テーブル 3 が装置本体 2 に対し Y 軸方向に移動可能に設置されている。基板搬送テーブル 3 は、リニアモータ 5 1 の駆動により、Y 軸方向に前進・後退する。基板 W は、基板搬送テーブル 3 上に載置される。

### 【 0 0 2 0 】

液滴吐出装置 1 では、基板搬送テーブル 3 と同程度の大きさの比較的大型の基板 W から、基板搬送テーブル 3 より小さい比較的小型の基板 W まで、様々な大きさおよび形状の基板 W を対象にすることができる。基板 W は、原則としては基板搬送テーブル 3 と中心を一致させるように位置決めした状態で液滴吐出動作をすることが好ましいが、比較的小型の基板 W の場合には、基板搬送テーブル 3 の端に寄せた位置に位置決めして液滴吐出動作をしてもよい。

### 【 0 0 2 1 】

図 1 に示すように、基板搬送テーブル 3 の X 軸方向に沿った 2 つの辺の付近には、それぞれ、基板 W に対する液滴吐出（描画）前に液滴吐出ヘッド 1 1 1 から捨て吐出（予備吐出、フラッシング、または捨て打ちとも呼ばれる）された液滴を受ける描画前フラッシングユニット 1 0 4 が設置されている。描画前フラッシングユニット 1 0 4 には、吸引チューブ（図示せず）が接続されており、捨て吐出された吐出対象液は、この吸引チューブを通して回収され、タンク収納部 1 3 に設置された排液タンク内に貯留される。

**【0022】**

基板搬送テーブル3のY軸方向の移動距離は、移動距離検出手段としてのレーザー測長器15により測定される。レーザー測長器15は、装置本体2側に設置されたレーザー測長器センサヘッド151、ミラー152およびレーザー測長器本体153と、基板搬送テーブル3側に設置されたコーナーキューブ154とを有している。レーザー測長器センサヘッド151からX軸方向に沿って出射したレーザー光は、ミラー152で屈曲してY軸方向に進み、コーナーキューブ154に照射される。コーナーキューブ154での反射光は、ミラー152を経て、レーザー測長器センサヘッド151に戻る。液滴吐出装置1では、このようなレーザー測長器15によって検出された基板搬送テーブル3の移動距離（現在位置）に基づいて、液滴吐出ヘッド111からの吐出タイミングが生成される。

**【0023】**

装置本体2には、ヘッドユニット11を支持するヘッドユニット支持体61が、基板搬送テーブル3の上方空間においてX軸方向に移動可能に設置されている。複数の液滴吐出ヘッド111を有するヘッドユニット11は、後述するX軸方向移動機構6が備えるリニアモータアクチュエータ62の駆動により、ヘッドユニット支持体61とともにX軸方向に前進・後退する。

**【0024】**

また、装置本体2には、基板W上に吐出された液滴を半乾燥させるブロー装置14が設置されている。ブロー装置14は、X軸方向に沿ってスリット状に開口するノズルを有しており、基板Wを基板搬送テーブル3によりY軸方向に搬送しつつ、このノズルより基板Wへ向けてガスを吹き付ける。本実施形態の液滴吐出装置1では、Y軸方向に互いに離れた個所に位置する2個のブロー装置14が設けられている。

**【0025】**

石定盤22上における基板搬送テーブル3の移動領域と重ならない場所であって、ヘッドユニット11の移動領域の下方に位置する場所には、ドット抜け検出ユニット19が固定的に設置されている。ドット抜け検出ユニット19は、液滴吐出ヘッド111のノズルの目詰まりが原因となって生じるドット抜けを検出す

るものであり、例えばレーザー光を投光・受光する投光部および受光部を備えている。

#### 【0 0 2 6】

ドット抜け検出を行う際には、ヘッドユニット 1 1 がドット抜け検出ユニット 1 9 の上方空間を X 軸方向に移動しつつ、各ノズルから液滴を捨て吐出し、ドット抜け検出ユニット 1 9 は、この捨て吐出された液滴に対し投光・受光を行って、目詰まりしているノズルの有無および個所を光学的に検出する。この際に液滴吐出ヘッド 1 1 1 から吐出された吐出対象液は、ドット抜け検出ユニット 1 9 が備える受け皿に溜まり、この受け皿の底部に接続された吸引チューブ（図示せず）を通過して回収され、タンク収納部 1 3 に設置された排液タンク内に貯留される。

#### 【0 0 2 7】

タンク収納部 1 3 には、液滴吐出ヘッド 1 1 1 へ供給される吐出対象液を貯留する吐出対象液タンク（一次タンク）、洗浄液タンク、再利用タンクおよび排液タンク（いずれも図示せず）がそれぞれ設置されている。前記洗浄液タンクには、後述するクリーニングユニット 8 1 へ供給される洗浄液が貯留される。前記再利用タンクには、後述するキャッピングユニット 8 3 から回収された吐出対象液が貯留される。前記排液タンクには、描画前フラッシングユニット 1 0 4、ドット抜け検出ユニット 1 9 および後述する定期フラッシングユニット 8 2 からそれぞれ回収された吐出対象液が貯留される。

#### 【0 0 2 8】

また、前記吐出対象液タンクおよび洗浄液タンク内は、それぞれ、液滴吐出装置 1 の近傍（好ましくは後述するチャンバ 9 1 の外）に設置された図示しない加圧気体供給源から供給された例えば窒素ガス等の加圧気体により加圧され、この圧力によって、吐出対象液および洗浄液が送出される。

また、図 1 に示すように、基板搬送テーブル 3 の移動領域をまたぐようにして、イオナイザーユニット 1 0 9 が設置されている。イオナイザーユニット 1 0 9 は、基板 W の帯電を除電する。

#### 【0 0 2 9】

このような液滴吐出装置 1 は、好ましくは、チャンバ装置 9 により雰囲気の温度および湿度が管理された環境下で基板 W に対する液滴の吐出（描画）を行う。チャンバ装置 9 は、液滴吐出装置 1 を収容（収納）するチャンバ 9 1 と、チャンバ 9 1 の外部に設置された空調装置 9 2 とを有している。空調装置 9 2 は、公知のエアーコンディショナー装置を内蔵しており、空気の温度および湿度を調節（調整）して、この空気を導入ダクト 9 3 を介してチャンバ 9 1 の天井裏 9 1 1 に送り込む。空調装置 9 2 から天井裏 9 1 1 に送り込まれた空気は、天井に設置されたフィルタ 9 1 2 を透過して、チャンバ 9 1 の主室 9 1 3 に導入される。

#### 【0030】

チャンバ 9 1 内には、主室 9 1 3 のほかに、隔壁 9 1 4、9 1 5 により副室 9 1 6 が設けられており、タンク収納部 1 3 は、この副室 9 1 6 内に設置されている。隔壁 9 1 4 には、主室 9 1 3 と副室 9 1 6 とを連通する連通部（開口）9 1 7 が形成されている。

副室 9 1 6 には、チャンバ 9 1 の外部に対する開閉扉（開閉部）9 1 8 が設けられている（図 1 参照）。なお、副室 9 1 6 の開閉部は、開閉扉 9 1 8 のような開き戸に限らず、引き戸、シャッターなどでもよい。

また、副室 9 1 6 には、副室 9 1 6 内の気体を排出する排気口が形成され、この排気口には、外部へ伸びる排気ダクト 9 4 が接続されている。主室 9 1 3 内の空気は、連通部 9 1 7 を通過して副室 9 1 6 に流入した後、排気ダクト 9 4 を通過してチャンバ装置 9 の外部に排出される。

#### 【0031】

このようなチャンバ装置 9 によって液滴吐出装置 1 の周囲の温度および湿度が管理されることにより、温度変化による基板 W や装置各部の膨張・収縮が原因となって誤差が生じるのを防止することができ、基板 W 上に描画（形成）されるパターンの精度をより高くすることができる。また、タンク収納部 1 3 も温度および湿度が管理された環境に置かれるので、吐出対象液の粘度等の特性も安定し、パターンの形成（描画）をより高い精度で行うことができる。また、チャンバ 9 1 内へのチリ、ホコリ等の侵入を防止することができ、基板 W を清浄に維持することができる。

なお、チャンバ 91 内には、空気以外のガス（例えば窒素、二酸化炭素、ヘリウム、ネオン、アルゴン、クリプトン、キセノン、ラドン等の不活性ガスなど）を空調して供給・充填し、このガスの雰囲気中で液滴吐出装置 1 を稼動することとしてもよい。

#### 【0032】

また、このような液滴吐出システム 10 では、開閉扉 918 を開くことにより、主室 913 を外部に開放することなく、タンク収納部 13 にアクセスすることができる。これにより、タンク収納部 13 へのアクセス時に液滴吐出装置 1 の周囲（環境）の管理された温度および湿度を乱すことがないので、タンクの交換、液体の補充または回収を行った直後でも、高い精度でパターンの形成（描画）を行うことができる。また、タンクの交換、液体の補充または回収を行った後でも、主室 913 内の温度や液滴吐出装置 1 の各部の温度が管理された値に戻るのを待たずに済むので、スループット（生産能率）の向上が図れる。このようなことから、基板 W 等のワークを高い精度で量産するのに極めて有利であり、製造コスト低減が図れる。

#### 【0033】

図 3 は、図 1 および図 2 に示す液滴吐出装置における架台、石定盤および基板搬送テーブルを示す平面図、図 4 は、図 1 および図 2 に示す液滴吐出装置における架台、石定盤および基板搬送テーブルを示す側面図である。

図 3 および図 4 に示すように、石定盤 22 の上には、基板搬送テーブル 3 と、基板搬送テーブル 3 を Y 軸方向に移動させる Y 軸方向移動機構 5 とが設置されている。図 3 に示すように、基板搬送テーブル 3 には、載置された基板 W を吸着して固定するための複数の吸引口（吸引部） 332 が形成されている。

#### 【0034】

図 4 に示すように、Y 軸方向移動機構 5 は、リニアモータ 51 と、エアスライダ 52 とを有している。エアスライダ 52 は、石定盤 22 上で Y 軸方向に沿って延在するスライドガイド 521 と、このスライドガイド 521 に沿って移動するスライドブロック 522 とを有している。スライドブロック 522 は、スライドガイド 521 との間に空気を吹き出す吹き出し口を有しており、この吹き出し口

から吹き出す空気をスライドガイド 521 との間に介在させることにより、円滑に移動可能になっている。

#### 【0035】

スライドブロック 522 上には、ベース 108 が固定され、このベース 108 の上に、基板搬送テーブル 3 が  $\theta$  軸回転機構 105 を介して固定されている。このようにして、基板搬送テーブル 3 は、エアスライダ 52 によって Y 軸方向に円滑に移動可能に支持され、リニアモータ 51 の駆動により Y 軸方向に移動するようになっている。

#### 【0036】

$\theta$  軸回転機構 105 は、基板搬送テーブル 3 を、基板搬送テーブル 3 の中心を通る鉛直方向の軸 ( $\theta$  軸) を回転中心として所定範囲で回転可能に支持するベアリングと、基板搬送テーブル 3 を回転させるアクチュエータとを有しており、制御装置 16 の制御に基づいて作動する。

Y 軸方向移動機構 5 の上方には、例えばステンレス鋼等の金属材料で構成された一对の帯状の薄板 101 が Y 軸方向移動機構 5 を上側から覆うように張り渡されている。薄板 101 は、ベース 108 の上面に形成された凹部 (溝) 内を通過してベース 108 と  $\theta$  軸回転機構 105 との間を挿通している。この薄板 101 が設けられていることにより、液滴吐出ヘッド 111 から吐出された吐出対象液が Y 軸方向移動機構 5 に付着するのを防止することができ、Y 軸方向移動機構 5 を保護することができる。

#### 【0037】

石定盤 22 は、無垢の石材で構成され、その上面は、高い平面度を有している。この石定盤 22 は、環境温度変化に対する安定性、振動に対する減衰性、経年変化 (劣化) に対する安定性、吐出対象液に対する耐食性等の各種の特性に優れている。本実施形態では、このような石定盤 22 によって Y 軸方向移動機構 5 および後述する X 軸方向移動機構 6 を支持したことにより、環境温度変化、振動、経年変化 (劣化) 等の影響による誤差が少なく、基板搬送テーブル 3 とヘッドユニット 11 (液滴吐出ヘッド 111) との相対的な移動に高い精度が得られるとともに、その高い精度を常に安定して維持することができる。その結果、パター

ンの形成（描画）をより高い精度で、かつ常に安定して行うことができる。

石定盤 22 を構成する石材は、特に限定されないが、ベルファストブラック、ラステンバーグ、クルヌールおよびインディアンブラックのいずれかであるのが好ましい。これにより、石定盤 22 の上記の各特性をより優れたものとすることができる。

#### 【0038】

このような石定盤 22 は、架台 21 に支持されている。架台 21 は、アングル材等を方形に組んで構成された枠体 211 と、枠体 211 の下部に分散配置された複数の支持脚 212 とを有している。架台 21 は、好ましくは空気バネまたはゴムブッシュ等による防振構造を有しており、床からの振動を石定盤 22 に極力伝達しないように構成されている。

また、石定盤 22 は、好ましくは架台 21 と非締結状態（非固定状態）で架台 21 に支持（載置）されている。これにより、架台 21 に生じる熱膨張等が石定盤 22 に影響するのを回避することができ、その結果、パターンの形成（描画）をさらに高い精度で行うことができる。

#### 【0039】

また、本実施形態では、石定盤 22 は、平面視で、Y 軸方向に長い長方形をなす Y 軸方向移動機構支持部 221 と、この Y 軸方向移動機構支持部 221 の長手方向の途中の部分から X 軸方向に両側にそれぞれ突出する支柱支持部 222 および 223 とで構成されており、その結果、石定盤 22 の形状は、平面視で十字状をなしている。換言すれば、石定盤 22 は、平面視で、長方形から 4 つの隅部付近を除去したような形状をなしている。支柱支持部 222 および 223 上には、後述する 4 本の支柱 23 が設置される。すなわち、石定盤 22 は、平面視で、長方形から、Y 軸方向移動機構 5 および支柱 23 を設置しない部分を除去したような形状をなすものとなっている。

#### 【0040】

これにより、石定盤 22 の重量を軽減することができ、また、石定盤 22 が占める領域を少なくできるので、液滴吐出装置 1 の据え付け場所への輸送が容易になるとともに、工場の据え付け場所の床の耐荷重も小さくて済み、また、工場内

での液滴吐出システム 10 の占有面積を小さくすることができる。なお、このような本実施形態における石定盤 22 は、1 個の石材で構成されていても、複数個の石材を組み合わせて構成されていてもよい。

#### 【0041】

図 5 は、図 1 および図 2 に示す液滴吐出装置におけるパターン形成動作（描画動作）を説明するための模式図である。図 5 に示すように、ヘッドユニット 11 には、液滴吐出ヘッド 111 が複数個（本実施形態では 12 個）設置されている。各液滴吐出ヘッド 111 のノズル形成面には、液滴を吐出する多数の吐出ノズル（開口）が一行または二列以上に並んで形成されている。ヘッドユニット 11 において、12 個の液滴吐出ヘッド 111 は、6 個ずつ二列に副走査方向（X 軸方向）に並んで配置されるとともに、各液滴吐出ヘッド 111 は、そのノズル列が副走査方向に対し傾斜した姿勢になっている。

#### 【0042】

液滴吐出ヘッド 111 には、各吐出ノズルに対し、それぞれ、駆動素子としての図示しない圧電素子（ピエゾ素子）を有する駆動部が設けられている。制御装置 16 は、ヘッドユニット 11 の各液滴吐出ヘッド 111 に対し、ヘッド駆動制御部 130 を介して前記各駆動部の駆動を制御する。これにより、各液滴吐出ヘッド 111 は、所定の吐出ノズルからそれぞれ液滴を吐出する。この場合、例えば、圧電素子に所定の電圧が印加されると、その圧電素子に変形（伸縮）し、これにより対応する圧力室（液室）内が加圧され、対応する吐出ノズル（当該圧力室に連通する吐出ノズル）から所定量の液滴が吐出される。

#### 【0043】

なお、本発明では、液滴吐出ヘッド 111 は、上記のような構成に限らず、例えば、吐出対象液を駆動素子としてのヒータで加熱して沸騰させ、その圧力によって液滴を吐出ノズルから吐出するように構成されたようなものであってもよい。

また、ヘッドユニット 11 における各液滴吐出ヘッド 111 の上述した配列パターンは一例であり、例えば、各ヘッド列における隣接する液滴吐出ヘッド 111 同士を 90° の角度を持って配置（隣接ヘッド同士が「ハ」字状）したり、各

ヘッド列間における液滴吐出ヘッド111を90°の角度を持って配置（列間ヘッド同士が「ハ」字状）したりしてもよい。いずれにしても、複数の液滴吐出ヘッド111の全吐出ノズルによるドットが副走査方向において連続していればよい。

#### 【0044】

さらに、液滴吐出ヘッド111は、副走査方向に対し傾斜した姿勢で設置されていなくてもよく、また、複数の液滴吐出ヘッド111が千鳥状、階段状に配設されていてもよい。また、所定長さのノズル列（ドット列）を構成できる限り、これを単一の液滴吐出ヘッド111で構成してもよい。また、ヘッドユニット支持体61に複数のヘッドユニット11が設置されていてもよい。

#### 【0045】

後述するような基板Wのアライメントが完了した後、液滴吐出装置1は、基板W上に所定のパターンを形成（描画）する動作を開始する。この動作は、液滴吐出ヘッド111（ヘッドユニット11）を基板Wに対し相対的に主走査および副走査することにより行われる。

本実施形態の液滴吐出装置1では、主走査は、ヘッドユニット11を装置本体2に対し停止した（移動しない）状態で、基板搬送テーブル3の移動により基板WをY軸方向に移動させながら、基板Wに対し各液滴吐出ヘッド111から液滴を吐出することにより行う。すなわち、本実施形態では、Y軸方向が主走査方向となる。

#### 【0046】

この主走査は、基板搬送テーブル3の前進（往動）中に行っても、後退（復動）中に行っても、前進および後退の両方（往復）で行ってもよい。また、基板搬送テーブル3を複数回往復させて、複数回繰り返し行ってもよい。このような主走査により、基板W上の、所定の幅（ヘッドユニット11により吐出可能な幅）で主走査方向に沿って延びる領域に、液滴の吐出が終了する。

#### 【0047】

このような主走査の後、副走査を行う。副走査は、液滴の非吐出時に、ヘッドユニット支持体61の移動により、ヘッドユニット11を前記所定の幅の分だけ

X軸方向に移動させることにより行う。すなわち、本実施形態では、X軸方向が副走査方向となる。

このような副走査の後、前記と同様の主走査を行う。これにより、前回の主走査で液滴が吐出された領域に隣接する領域に対し、液滴が吐出される。

このようにして、主走査と副走査とを交互に繰り返し行うことにより、基板Wの全領域に対して液滴が吐出され、基板W上に、吐出された液滴（液体）による所定のパターンを形成（描画）することができる。

#### 【0048】

なお、本発明では、主走査方向と副走査方向とは、上述したのと逆になっていてもよい。すなわち、基板W（基板搬送テーブル3）を停止させた状態で液滴吐出ヘッド111（ヘッドユニット11）をX軸方向に移動させながら基板Wに対して液滴を吐出することによって主走査を行い、液滴の非吐出時に基板W（基板搬送テーブル3）をY軸方向に移動させることによって副走査を行うように構成されていてもよい。

#### 【0049】

図6は、図1および図2に示す液滴吐出装置におけるヘッドユニット支持体およびX軸方向移動機構等を示す斜視図、図7は、図6中の矢印A方向から見た側面図、図8および図9は、それぞれ、図6に示す状態から長尺体支持案内装置の収納部の蓋部を取り外した状態を示す斜視図および平面図である。

#### 【0050】

図6および図7に示すように、石定盤22（支柱支持部222および223）の上には、Y軸方向移動機構5を挟んで2本ずつ対峙する計4本の支柱23と、これらの支柱23に支持されたX軸方向に沿って延びる互いに平行な2本の桁（梁）24および25とが設置されている。基板搬送テーブル3は、この桁24および25の下を通過可能になっている。

#### 【0051】

X軸方向移動機構6は、桁24および25を介して、4本の支柱23に支持されている。図6および図9に示すように、X軸方向移動機構6は、ヘッドユニット11を支持するヘッドユニット支持体61と、アライメントカメラ17および

描画確認カメラ 18 を支持する位置検出手段支持体 64 と、桁 24 上に設置されたりニアモータアクチュエータ 62 と、桁 25 上に設置され、ヘッドユニット支持体 61 および位置検出手段支持体 64 をそれぞれ X 軸方向に案内するガイド 63 とを有している。ヘッドユニット支持体 61 および位置検出手段支持体 64 は、それぞれ、リニアモータアクチュエータ 62 とガイド 63 との間に架け渡されるようにして設置されている。

#### 【0052】

リニアモータアクチュエータ 62 は、ヘッドユニット支持体 61 および位置検出手段支持体 64 をそれぞれ X 軸方向に案内するガイドと、ヘッドユニット支持体 61 および位置検出手段支持体 64 をそれぞれ X 軸方向に駆動するリニアモータとを備えた構成になっている。リニアモータアクチュエータ 62 のリニアモータは、同軸上に 2 個の可動部（図示せず）を有しており、これらの可動部をそれぞれ独立して移動可能になっている。そして、これらの可動部のうちの図 9 中下側に位置する可動部には、ヘッドユニット支持体 61 が連結され、図 9 中上側に位置する可動部には、位置検出手段支持体 64 が連結されている。このような構成により、X 軸方向移動機構 6 は、ヘッドユニット支持体 61 と、位置検出手段支持体 64 とを同軸で支持するとともに、これらを X 軸方向に互いに独立して移動させることができる。

#### 【0053】

このように、本実施形態では、X 軸方向移動機構 6 によって、ヘッドユニット 11 を X 軸方向に移動させるヘッドユニット移動機構と、アライメントカメラ 17（位置検出手段）をヘッドユニット 11 と独立して X 軸方向に移動させる位置検出手段移動機構とが構成される。なお、このような構成に限らず、ヘッドユニット移動機構と、位置検出手段移動機構とは、別々の軸で構成されていてもよい。また、駆動源としては、リニアモータに限らず、例えば、2 本のボールねじを利用した構成や、ボールねじのシャフトを固定し、このシャフトに同軸で 2 つの可動部を設けるような構成などであってもよい。

#### 【0054】

ヘッドユニット 11 は、ヘッドユニット支持体 61 に対し着脱可能に支持され

ている。また、ヘッドユニット 11 は、ヘッドユニット高さ調整機構 20 を介してヘッドユニット支持体 61 に支持されている（図 7 参照）。これにより、基板 W の厚さに合わせて、液滴吐出ヘッド 111 のノズル形成面と、基板 W との距離を調整することができる。

図 6 に示すように、リニアモータアクチュエータ 62 およびガイド 63 は、支柱 23 を超えてさらに外側（付帯装置 12 側）に延長して設けられている。これにより、ヘッドユニット支持体 61 およびヘッドユニット 11 は、後述する付帯装置 12 の上方にまで移動することができるようになっている。

#### 【0055】

さて、このような本発明の液滴吐出装置 1 では、図 5 ないし図 8 に示すように、ヘッド駆動制御部 130 は、ヘッドユニット支持体 61 に搭載されており、ヘッドユニット 11 とともに X 軸方向に移動するように構成されている。図 7 に示すように、ヘッド駆動制御部 130 と各液滴吐出ヘッド 111 とは、第 2 伝送手段としてのシールド線 140 を介して接続されている。

#### 【0056】

ヘッド駆動制御部 130 は、図示しないヘッドドライバ、パワーアンプ、バッファ回路等を有している。このヘッド駆動制御部 130 は、制御装置 16 から伝送された描画パターンデータをシールド線 140 によって各液滴吐出ヘッド 111 に伝送することにより、各液滴吐出ヘッド 111 を駆動制御する。なお、本発明では、ヘッド駆動制御部 130 と各液滴吐出ヘッド 111 とを接続する第 2 伝送手段は、シールド線に限らず、他の種類の電気ケーブルや、光ファイバー等で構成されていてもよい。

#### 【0057】

このような構成により、本発明では、ヘッド駆動制御部 130 がヘッドユニット 11 の近くに設置され、ヘッドユニット 11 とともに移動するので、ヘッド駆動制御部 130 と各液滴吐出ヘッド 111 とを接続するシールド線 140（第 2 伝送手段）の長さを極力短くすることができる。その結果、ヘッド駆動制御部 130 から各液滴吐出ヘッド 111 に描画パターンデータを伝送する過程におけるノイズ（例えばクロストーク等）の発生を抑制することができ、該ノイズによる

吐出タイミングのズレや吐出抜け等の発生を防止することができる。よって、液滴吐出ヘッド 1 1 1 の駆動を正確に制御することができるので、基板 W に対し、高い精度でパターンを描画することができる。

#### 【0 0 5 8】

次に、ヘッドユニット 1 1（液滴吐出ヘッド 1 1 1）への吐出対象液の供給経路について説明する。

図 6 および図 7 に示すように、ヘッドユニット支持体 6 1 上には、二次タンク 4 1 2 が設置されている。この二次タンク 4 1 2 内は、図示しない負圧制御ユニットにより、圧力調整がなされる。タンク収納部 1 3 に設置された吐出対象液タンク（一次タンク）から二次タンク 4 1 2 までの間は、可撓性を有するチューブで構成された通液配管 4 1 1 で接続され、この通液配管 4 1 1 により吐出対象液が送液される。この通液配管 4 1 1 は、1 本だけでもよく、液滴吐出ヘッド 1 1 1 の個数と同じ本数（1 2 本）あってもよい。そして、二次タンク 4 1 2 からヘッドユニット 1 1 までの間は、液滴吐出ヘッド 1 1 1 の個数と同じ本数（1 2 本）の配管（図示せず）で接続されており、この配管により吐出対象液が各液滴吐出ヘッド 1 1 1 に供給される。

#### 【0 0 5 9】

次に、装置本体 2（基部）と、ヘッドユニット支持体 6 1（移動部）との間に設けられた、長尺体配設構造について説明する。

装置本体 2 とヘッドユニット支持体 6 1 との間には、可撓性を有する各種の長尺体（通液配管、通気配管、電気配線）が配設されており、これらの長尺体は、長尺体支持案内装置に収納され、ヘッドユニット支持体 6 1 の X 軸方向への移動に追従するように案内される。ここで、長尺体支持案内装置とは、一般に「ケーブルベア」と呼ばれるものであり、多数の単位ユニットが隣接するもの同士で互いに回動可能に連結された細長いケーシングである。

#### 【0 0 6 0】

図 8 および図 9 に示すように、ヘッドユニット支持体 6 1 に対しては、全部で 7 本の長尺体支持案内装置 3 1 ～ 3 7 が設けられている。これらのうち、長尺体支持案内装置 3 1 ～ 3 4 は、ヘッドユニット支持体 6 1 に対し図 9 中の左側（二

次タンク 4 1 2 側) に位置している。これら長尺体支持案内装置 3 1 ~ 3 4 の一端は、連結部材 3 8 を介してヘッドユニット支持体 6 1 に固定されており、長尺体支持案内装置 3 1 ~ 3 4 の他端は、装置本体 2 側に固定されている。

#### 【0061】

また、長尺体支持案内装置 3 5 ~ 3 7 は、ヘッドユニット支持体 6 1 に対し図 9 中の右側 (ヘッド駆動制御部 1 3 0 側) に位置している。これら長尺体支持案内装置 3 5 ~ 3 7 の一端は、連結部材 3 9 を介してヘッドユニット支持体 6 1 に固定されており、長尺体支持案内装置 3 5 ~ 3 7 の一端は、装置本体 2 側に固定されている。

#### 【0062】

長尺体支持案内装置 3 1 には、強電用電気配線 (電流・電圧レベルが比較的高い配線) として、 $\theta$  軸モータ駆動用配線、ヘッド位置補正用カメラの光源用配線、ヘッドユニット高さ調整機構 2 0 のモータ駆動用配線等が収納されている。

長尺体支持案内装置 3 2 には、弱電用電気配線 (電流・電圧レベルが比較的低い配線) として、 $\theta$  用リニアエンコーダ用配線、ヘッド位置補正用カメラの CCD カメラ用配線、ヘッドユニット高さ調整機構 2 0 のセンサ用配線、 $\theta$  センサ用配線等が収納されている。

#### 【0063】

長尺体支持案内装置 3 3 には、 $\theta$  軸モータ排気用配管、ヘッドユニット高さ調整機構 2 0 の排気用配管、マニホールドバルブ用配管等の通気配管が収納されている。

長尺体支持案内装置 3 4 には、吐出対象液を液滴吐出ヘッド 1 1 1 に供給するための前記通液配管 4 1 1 が収納されている。

#### 【0064】

長尺体支持案内装置 3 5 および 3 6 には、ヘッド駆動制御部 1 3 0 への入力用電気光学配線 (DC 5 V ケーブル、DC 4.2 V ケーブル、GND ケーブル、光ファイバー、サーモスタット用信号線等) と、出力用電気配線 (DC 5 V ケーブル、信号用ケーブル等) とが収納されている。前記入力用電気光学配線のうちの光ファイバーは、制御装置 1 6 とヘッド駆動制御部 1 3 0 とを接続する第 1 伝送手

段として機能するものであり、描画パターンデータは、この光ファイバー（第1伝送手段）を介して制御装置16からヘッド駆動制御部130へと伝送される。なお、第1伝送手段は、光ファイバーに限らず、電気ケーブルで構成されていてもよい。

長尺体支持案内装置37には、通気配管が収納されている。

#### 【0065】

このように、ヘッドユニット支持体61に対する長尺体配設構造では、通液配管411と、電気配線および通気配管とは、別々の長尺体支持案内装置内に収納されている。これにより、経年劣化によって通液配管411に生じた亀裂等から吐出対象液が万一漏れ出した場合であっても、電気配線および通気配管にダメージ（腐食等）を与えるのを防止することができる。

さらに、強電用電気配線と、弱電用電気配線が別々の長尺体支持案内装置に収納されていることにより、両者が干渉しあってノイズを生じるようなことを防止することができ、ノイズの悪影響を回避することもできる。

#### 【0066】

図8および図9に示すように、装置本体2には、長尺体支持案内装置を収納する3つの収納部71～73が設置されている。収納部71～73は、それぞれ、箱状をなしている。なお、収納部71～73の構成材料としては、特に限定されないが、耐食性を考慮して、ステンレス鋼であるのが好ましい。

これらのうち、収納部71および72は、リニアモータアクチュエータ62より外側に位置している。そして、収納部71には、長尺体支持案内装置31～33が収納されており、収納部72には、長尺体支持案内装置34が収納されている。また、収納部73は、ガイド63より外側に位置しており、その中には、長尺体支持案内装置35～37が収納されている。

#### 【0067】

このように、本実施形態では、通液配管411を収納する長尺体支持案内装置34と、電気配線および通気配管を収納する長尺体支持案内装置31～33および35～37とは、別々の収納部に収納されている。これにより、通液配管411から吐出対象液が万一漏れ出したとしても、漏れた吐出対象液は、収納部72

内にとどまり、周囲に広がるのを防止することができるので、他の長尺体支持案内装置 3 1 ～ 3 3 および 3 5 ～ 3 7 やそれらに収納された電気配線および通気配管に吐出対象液が接触するのをより確実に防止することができる。

#### 【 0 0 6 8 】

また、本実施形態の長尺体配設構造は、収納部 7 1 ～ 7 3 内から吸引排気する吸引排気手段を備えている。まず、収納部 7 1、7 3 の吸引排出手段について説明する。

図 8 および図 9 に示すように、収納部 7 1、7 3 には、それぞれ、吸引口 7 1 1、7 3 1 が設けられており、これらの吸引口 7 1 1、7 3 1 には、チャンバ 9 1 外部に設置された吸引ポンプへの吸引配管（図示せず）が接続される。これにより、収納部 7 1、7 3 に収納された長尺体支持案内装置から発生する粉塵を吸い込んで外部に排出することができるので、チャンバ 9 1 内を高いクリーンレベルに維持することができ、基板 W のパターンの形成（描画）を良好に行うことができる。また、図 6 および図 7 に示すように、収納部 7 1、7 3 は、それぞれ、収納した長尺体支持案内装置の上側を覆う蓋部 7 1 2、7 3 2 を有しているので、粉塵が周囲に拡散するのをより確実に防止しつつ外部に吸引排出することができる。

#### 【 0 0 6 9 】

次に、収納部 7 2 の吸引排出手段について説明する。図 1 3 は、長尺体支持案内装置 3 4 および収納部 7 2 を示す図であり、（a）が平面図、（b）が側面図である。図 1 3 に示すように、収納部 7 2 には、その長手方向に沿って複数（図示では 1 2 個）の吸引口 7 2 1 が設けられており、これらの各吸引口 7 2 1 は、チャンバ 9 1 外部に設置された吸引ポンプへの吸引配管（図示せず）に接続される。これにより、長尺体支持案内装置 3 4 から粉塵や、吐出対象液が通る吸引配管 4 1 1 から発生する有機系のアウトガスを吸い込んで外部に排出することができるので、チャンバ 9 1 内を高いクリーンレベルに維持することができ、また、アウトガスによる危険を防止することができる。

#### 【 0 0 7 0 】

また、本実施形態では、収納部 7 2 の底部には、液体の存在を検出する漏液セ

ンサ 7 2 2 が設置されている。これにより、通液配管 4 1 1 から吐出対象液が万一漏れ出して収納部 7 2 の底部に溜まったとき、これを検知することができるので、このトラブルに迅速に対処することができ、被害の拡大を防止することができる。

#### 【 0 0 7 1 】

漏液センサ 7 2 2 の検出信号は、制御装置 1 6 に入力される。制御装置 1 6 は、漏液センサ 7 2 2 が液体を検知したときには、その旨を報知し、オペレーターに対処を促す。この報知の方法としては、制御装置 1 6 の操作パネルに文字または図形などを表示したり、音または音声を出したりする方法が挙げられる。

また、図示の構成では、収納部 7 2 の底部の両端付近にそれぞれ漏液センサ 7 2 2 が設けられているので、収納部 7 2 がどちらかに傾いているとしても液体の漏れ出しを迅速に検知することができる。

#### 【 0 0 7 2 】

このような収納部 7 1 ～ 7 3 の内面（特に側面）の全部または一部は、樹脂（例えば、テフロン（P T F E）（「テフロン」は登録商標）等のフッ素系樹脂など）により被覆されているのが好ましい。これにより、長尺体支持案内装置が移動した際に万一収納部の内面に接触した場合であっても、発塵を防止することができる。この樹脂の被覆は、例えば樹脂製粘着テープを貼ることで施すことができる。

#### 【 0 0 7 3 】

次に、アライメントカメラ 1 7、描画確認カメラ 1 8 およびカメラ高さ調整機構 1 0 3 について説明する。

図 6 に示すように、アライメントカメラ 1 7 および描画確認カメラ 1 8 は、カメラ高さ調整機構 1 0 3 を介して位置検出手段支持体 6 4 に支持されている。

図 1 0 および図 1 1 は、それぞれ、アライメントカメラ 1 7、描画確認カメラ 1 8 およびカメラ高さ調整機構 1 0 3 を示す斜視図および底面図である。

#### 【 0 0 7 4 】

図 1 1 に示すように、アライメントカメラ 1 7 は、例えば C C D 等の撮像素子を有するカメラ本体 1 7 1 と、レンズ鏡筒 1 7 2 と、光軸を下向きに屈曲させる

プリズム 173 とを備えている。アライメントカメラ 17 は、基板搬送テーブル 3 に位置決め（プリアライメント）して載置された基板 W の所定位置に付された 1 箇所または複数箇所のアライメントマーク（指標）の位置を画像認識して検出する位置検出手段として機能するものである。

#### 【0075】

なお、本発明では、位置検出手段としては、アライメントカメラ 17 のような光学的に指標を検出するものに限らず、他のいかなるものであってもよい。また、基板 W の指標とする部分は、アライメントマークに限らず、基板 W のエッジ部分を指標として検出してもよい。また、位置検出手段支持体 64 に複数のアライメントカメラ 17 が設置されていてもよい。

#### 【0076】

描画確認カメラ 18 は、例えば CCD 等の撮像素子を有するカメラ本体 181 と、レンズ鏡筒 182 と、光軸を下向きに屈曲させるプリズム 183 とを備えている。この描画確認カメラ 18 は、基板 W に形成（描画）したパターンの描画状態（液滴の着弾状態）を確認するためのものである。基板 W 上にパターンを形成（描画）した後、基板 W と描画確認カメラ 18 とを X 軸方向および Y 軸方向に相対的に移動させつつ、基板 W の表面を描画確認カメラ 18 で光学的に検出（撮影）することにより、基板 W への描画状態を容易かつ迅速に確認することができる。

#### 【0077】

図 10 に示すカメラ高さ調整機構 103 は、ボールねじとサーボモータ（パルスモータ）とにより、アライメントカメラ 17 および描画確認カメラ 18 の高さを調整可能になっている。これにより、厚さの異なる基板 W に対しても、アライメントカメラ 17 および描画確認カメラ 18 の焦点を合わせることができる。

ここで、液滴吐出装置 1 における基板 W のアライメントについて説明する。作業により、基板搬送テーブル 3 上に基板 W が給材（搬入）されると、液滴吐出装置 1 が備える基板位置決め装置（説明省略）が作動して、基板搬送テーブル 3 上で基板 W が所定の位置に位置決め（プリアライメント）される。なお、プリアライメントは、産業用ロボットにより、必要な精度で基板 W を位置決めして給材

することとしてもよい。

基板Wをプリアライメントしたら、基板搬送テーブル3の各吸引口332からエア吸引することにより、基板Wを基板搬送テーブル3に吸着・固定する。その後、本アライメントが行われる。

#### 【0078】

本アライメントでは、Y軸方向移動機構5およびX軸方向移動機構6を作動することによりアライメントカメラ17を基板Wの1箇所または複数箇所のアライメントマークの付近に相対的に移動させて、アライメントカメラ17に各アライメントマークの位置を検出させる。このとき、制御装置16の記憶部162には、予め入力された基板W上での各アライメントマークの位置情報が記憶されており、制御装置16は、この位置情報に基づいて、Y軸方向移動機構5およびX軸方向移動機構6の作動を制御する。

#### 【0079】

このように、液滴吐出装置1では、アライメントカメラ17が移動可能に設置されていることにより、基板Wとアライメントカメラ17とを相対的に移動して、基板Wの全領域をアライメントカメラ17の視野（検出領域）内におさめることができる。よって、液滴吐出装置1は、アライメントマークがどの位置にある基板Wであっても、その位置情報を予め入力しておけばアライメントすることができるので、基板Wの仕様や種類の変更に容易に対応することができ、汎用性が高い。

また、基板Wのアライメントマークの位置が変更されても、アライメントカメラが固定式の場合と異なり、アライメントカメラを移設したりその位置を微調整したりする作業が不要であり、工数を削減することができる。よって、基板Wの生産性向上および製造コスト低減が図れる。

#### 【0080】

また、基板Wと、アライメントカメラ17とを相対的に移動することにより、1台のアライメントカメラ17で複数箇所のアライメントマークを容易に検出することができるので、複数箇所のアライメントマークを検出するのにアライメントカメラ17が1台で済む。よって、液滴吐出装置1の構造の簡素化および製造

コストの低減が図れる。これに対し、アライメントカメラが固定式の場合には、複数箇所のアライメントマークを検出するには、複数のアライメントカメラを設置する必要がある。

#### 【0081】

また、描画中に、アライメントカメラ17が基板W上に位置しないで済むため、他のユニット（例えばイオナイザーユニット109、ブロー装置14等）の設置スペースの確保がし易く、配置が容易となる。また、基板Wの給材・除材を産業用ロボットによって行う場合にも、アライメントカメラ17との干渉を考慮する必要がなく、容易に行うことができる。

#### 【0082】

制御装置16は、アライメントカメラ17によって撮影した画像を画像処理することにより、アライメントマークの位置を認識する。そして、制御装置16は、その認識結果に基づき、 $\theta$ 軸回転機構105を作動して基板Wの姿勢（ $\theta$ 軸回りの傾斜）を修正するとともに、基板Wの位置補正をデータ上で行う。その後、制御装置16は、このような本アライメント結果に基づいて、液滴吐出ヘッド111、Y軸方向移動機構5およびX軸方向移動機構6の作動を制御して、基板Wに所定のパターンを形成（描画）する。これにより、液滴吐出装置1では、基板W上の正確な位置にパターンを形成（描画）することができる。

#### 【0083】

次に、装置本体2（基部）と、位置検出手段支持体64（移動部）との間に設けられた、長尺体配設構造について説明する。

図9に示すように、位置検出手段支持体64に対しては、その図9中の左側に2本の長尺体支持案内装置74および75が設けられている。長尺体支持案内装置74および75の一端は、連結部材76を介して位置検出手段支持体64に固定されており、他端は、装置本体2側に固定されている。また、長尺体支持案内装置74および75は、前記収納部71に収納されている。

#### 【0084】

長尺体支持案内装置74には、強電用電気配線として、カメラ高さ調整機構103のモータ駆動用配線、アライメントカメラ17および描画確認カメラ18の

光源用配線等が収納されている。

長尺体支持案内装置 7 5 には、弱電用電気配線として、カメラ高さ調整機構 1 0 3 のセンサ用配線、アライメントカメラ 1 7 および描画確認カメラ 1 8 の C C D カメラ用配線等が収納されている。

また、長尺体支持案内装置 7 4 および 7 5 には、他にも、カメラ高さ調整機構 1 0 3 の排気用配管や基板位置決め装置の空気圧シリンダ駆動用配管等の通気配管が収納されている。

このように、位置検出手段支持体 6 4 に対する長尺体配設構造では、強電用電気配線と、弱電用電気配線が別々の長尺体支持案内装置に収納されていることにより、両者が干渉しあってノイズを生じるようなことを防止することができ、ノイズの悪影響を回避することができる。

#### 【 0 0 8 5 】

図 1 4 は、図 1 および図 2 に示す液滴吐出装置における付帯装置を示す斜視図である。

付帯装置 1 2 は、装置本体 2 の架台 2 1 および石定盤 2 2 の側方（装置本体 2 に対し X 軸方向前方側）に設置されている。図 1 4 に示すように、この付帯装置 1 2 は、クリーニングユニット（ワイピングユニット）8 1 と、定期フラッシングユニット 8 2 と、キャッピングユニット 8 3 と、吐出量測定用ユニット（重量測定用ユニット）8 4 とを有している。

#### 【 0 0 8 6 】

ヘッドユニット 1 1 は、例えば基板 W の給材時および除材時などには、付帯装置 1 2 の上方の位置で待機する。そして、この待機中には、各液滴吐出ヘッド 1 1 1 のノズル形成面の清掃（クリーニング）やキャッピングを行ったり、定期的な捨て吐出（定期フラッシング）を行ったりする。以下、付帯装置 1 2 が備える各ユニットについて順次説明する。

#### 【 0 0 8 7 】

クリーニングユニット 8 1 は、洗浄液を含ませたワイピングシートをローラーにより走行させ、このワイピングシートにより各液滴吐出ヘッド 1 1 1 のノズル形成面を拭き取るよう作動する。このクリーニングユニット 8 1 によって液滴吐

出ヘッド 1 1 1 のノズル形成面に付着した吐出対象液を拭い去ることにより、各吐出ノズルからの液滴の吐出方向（飛ばす方向）にヨレ（乱れ）を生じるようなことが防止され、真っ直ぐに液滴を飛ばすことができるので、基板 W に対するパターンの形成（描画）を高い精度を維持して行うことができる。

#### 【0088】

定期フラッシングユニット 8 2 は、液滴吐出ヘッド 1 1 1 が捨て吐出した液滴を受ける液受け部を有しており、ヘッドユニット 1 1 の待機時のフラッシングに使用される。定期フラッシングユニット 8 2 には、吸引チューブ（図示せず）が接続されており、捨て吐出された吐出対象液は、この吸引チューブを通して回収され、タンク収納部 1 3 に設置された排液タンク内に貯留される。

#### 【0089】

キャッピングユニット 8 3 は、各液滴吐出ヘッド 1 1 1 に対応するように配置された複数のキャップとこれらキャップを昇降させる昇降機構とを有している。各キャップには、吸引チューブ（図示せず）が接続されており、キャッピングユニット 8 3 は、各キャップで各液滴吐出ヘッド 1 1 1 のノズル形成面を覆うとともに、各吐出ノズルから吐出対象液を吸引することができるようになっている。このようなキャッピングユニット 8 3 によるキャッピングを行うことにより、液滴吐出ヘッド 1 1 1 のノズル形成面が乾燥するのを防止したり、ノズル詰まりを回復（解消）したりすることができる。

#### 【0090】

このキャッピングは、ヘッドユニット 1 1 の待機時のほか、ヘッドユニット 1 1 に吐出対象液を初期充填する際、吐出対象液を異種のものに交換する場合にヘッドユニット 1 1 から吐出対象液を排出する際、洗浄液によって流路を洗浄する際などにも行われる。

キャッピングユニット 8 3 によるキャッピング中に液滴吐出ヘッド 1 1 1 から排出された吐出対象液は、前記吸引チューブを通してタンク収納部 1 3 に設置された再利用タンク内に流入し貯留される。この貯留された液体は、回収され、再利用に供される。ただし、流路の洗浄時に回収した洗浄液は再利用しない。

#### 【0091】

吐出量測定用ユニット 84 は、基板 W に対する液滴吐出動作の準備段階として、液滴吐出ヘッド 111 からの 1 回の液滴吐出量（重量）を測定するのに利用するものである。すなわち、基板 W に対する液滴吐出動作前、ヘッドユニット 11 は、吐出量測定用ユニット 84 の上方に移動し、各液滴吐出ヘッド 111 の全吐出ノズルから 1 回または複数回液滴を吐出量測定用ユニット 84 に対し吐出する。吐出量測定用ユニット 84 は、吐出された液滴を受ける着脱可能な液受け部を備えており、この液受け部で受けた液体の重量を液滴吐出システム 10 の外部に設置された電子天秤等の重量計で計測する。または、吐出量測定用ユニット 84 に重量計を設け、ここで重量を計測してもよい。制御装置 16 は、この重量計測結果に基づいて、吐出ノズルから吐出される 1 滴の液滴の量（重量）を算出し、その算出値が予め定められた設計値に等しくなるように、液滴吐出ヘッド 111 を駆動するヘッドドライバの印加電圧を補正する。

#### 【0092】

付帯装置 12 は、床上に設置された付属台 85 と、付属台 85 上で Y 軸方向に移動可能な移動台 86 とをさらに備えている。付属台 85 は、Y 軸方向に長い形状をなしており、その上部には、移動台 86 を Y 軸方向に案内する一対のガイド（レール）851 が設けられている。また、付属台 85 の上部には、ボールねじ 852 を有する駆動機構が設置されており、移動台 86 は、この駆動機構に駆動され、ガイド 851 に沿って Y 軸方向に移動する。

#### 【0093】

クリーニングユニット 81、定期フラッシングユニット 82、キャッピングユニット 83 および吐出量測定用ユニット 84 は、上述した移動台 86 上に Y 軸方向に並んで設置されている。そして、ヘッドユニット 11 が付帯装置 12 の上方に位置した状態で移動台 86 が Y 軸方向に移動することにより、クリーニングユニット 81、定期フラッシングユニット 82、キャッピングユニット 83 および吐出量測定用ユニット 84 のいずれかをヘッドユニット 11 の下方に位置決めできるようにになっている。これにより、ヘッドユニット 11 は、上述したノズル形成面の清掃、定期フラッシング、キャッピング、および、後述する吐出量測定用ユニット 84 への液滴の吐出のいずれかを、選択的に行うことができる。

## 【0094】

以上、本発明の液滴吐出装置を図示の実施形態について説明したが、本発明は、これに限定されるものではない。また、液滴吐出装置を構成する各部は、同様の機能を発揮し得る任意の構成のものと置換することができる。また、任意の構成物が付加されていてもよい。

また、Y軸方向移動機構、X軸方向移動機構は、リニアモータを利用するものに代えて、例えばボールねじ（送りねじ）などを利用するものでもよい。

さらに、本発明の液滴吐出装置は、ワーク（ワーク載置部）を装置本体に対し固定とし、ヘッドユニット（液滴吐出ヘッド）をY軸方向およびX軸方向にそれぞれ移動させることにより、主走査および副走査を行うよう構成されたものでもよい。

## 【0095】

また、本発明の電気光学装置は、以上説明したような本発明の液滴吐出装置を用いて製造されたことを特徴とする。本発明の電気光学装置の具体例としては、特に限定されないが、例えば、液晶表示装置、有機EL表示装置などが挙げられる。

また、本発明の電気光学装置の製造方法は、本発明の液滴吐出装置を用いることを特徴とする。本発明の電気光学装置の製造方法は、例えば、液晶表示装置の製造方法に適用することができる。すなわち、各色のフィルタ材料を含む液体を本発明の液滴吐出装置を用いて基板に対し選択的に吐出することにより、基板上に多数のフィルタエレメントを配列してなるカラーフィルタを製造し、このカラーフィルタを用いて液晶表示装置を製造することができる。この他、本発明の電気光学装置の製造方法は、例えば、有機EL表示装置の製造方法に適用することができる。すなわち、各色の発光材料を含む液体を本発明の液滴吐出装置を用いて基板に対し選択的に吐出することにより、EL発光層を含む多数の絵素ピクセルを基板上に配列してなる有機EL表示装置を製造することができる。

また、本発明の電子機器は、前述したようにして製造された電気光学装置を備えることを特徴とする。本発明の電子機器の具体例としては、特に限定されないが、前述したようにして製造された液晶表示装置や有機EL表示装置を搭載した

パーソナルコンピュータや携帯電話機などが挙げられる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の液滴吐出装置の実施形態を示す平面図。

【図 2】 本発明の液滴吐出装置の実施形態を示す側面図。

【図 3】 架台、石定盤および基板搬送テーブルを示す平面図。

【図 4】 架台、石定盤および基板搬送テーブルを示す側面図。

【図 5】 パターン形成動作（描画動作）を説明するための模式図。

【図 6】 図 1 および図 2 に示す液滴吐出装置におけるヘッドユニット支持体および X 軸方向移動機構等を示す斜視図。

【図 7】 図 6 中の矢印 A 方向から見た側面図。

【図 8】 図 6 に示す状態から長尺体支持案内装置の収納部の蓋部を取り外した状態を示す斜視図。

【図 9】 図 6 に示す状態から長尺体支持案内装置の収納部の蓋部を取り外した状態を示す平面図。

【図 1 0】 アライメントカメラ、描画確認カメラおよびカメラ高さ調整機構を示す斜視図。

【図 1 1】 アライメントカメラ、描画確認カメラおよびカメラ高さ調整機構を示す底面図。

【図 1 2】 図 1 および図 2 に示す液滴吐出装置のブロック図。

【図 1 3】 長尺体支持案内装置およびその収納部を示す図であり、（a）が平面図、（b）が側面図。

【図 1 4】 液滴吐出装置における付帯装置を示す斜視図。

【符号の説明】

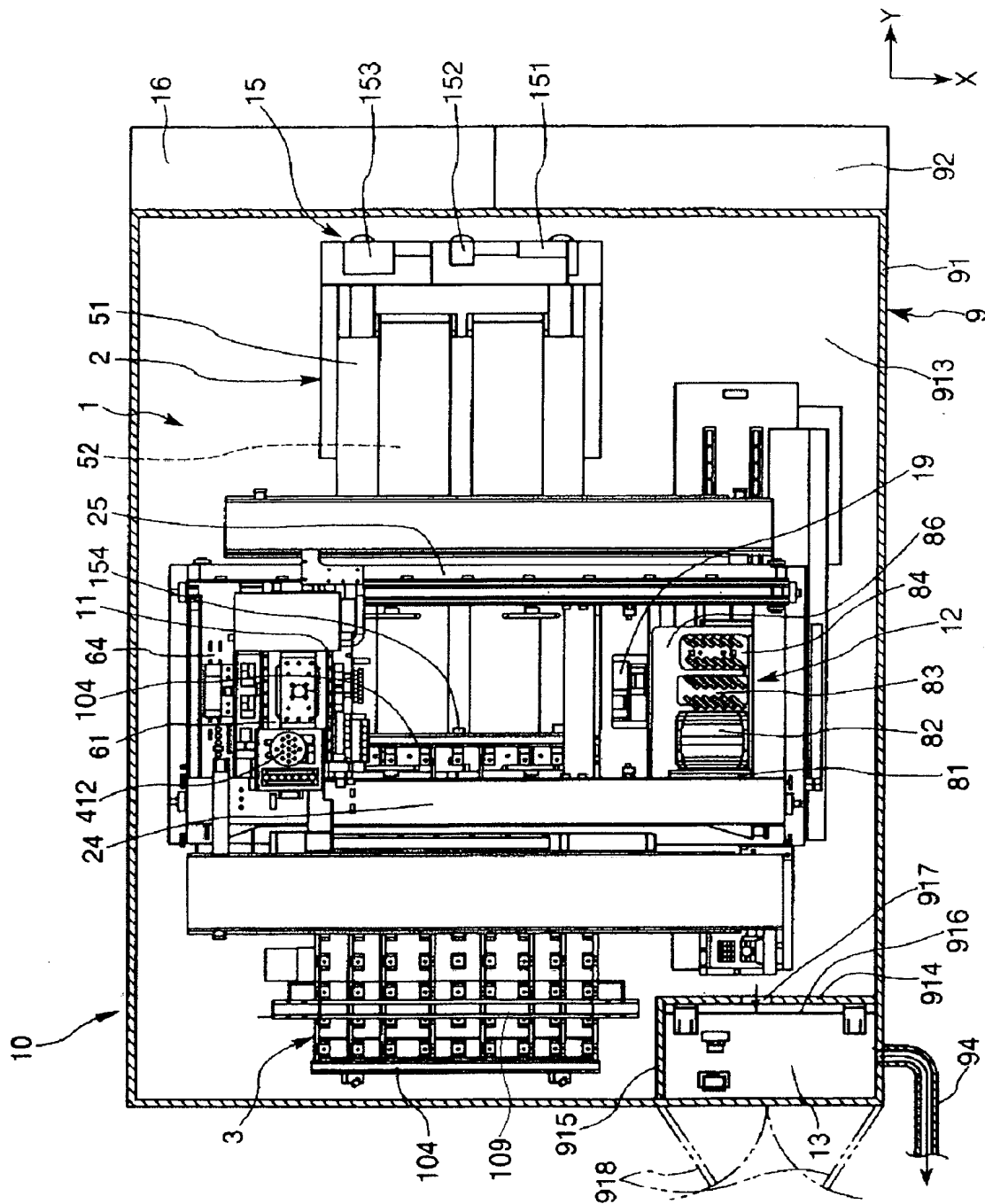
1 ……液滴吐出装置、1 0 ……液滴吐出システム、1 1 ……ヘッドユニット、  
1 1 1 ……液滴吐出ヘッド、1 1 2 ……流入口、1 2 ……付帯装置、1 3 ……タンク収納部、1 4 ……ブロー装置、1 5 ……レーザー測長器、1 5 1 ……レーザー測長器センサヘッド、1 5 2 ……ミラー、1 5 3 ……レーザー測長器本体、1 5 4 ……コーナーキューブ、1 6 ……制御装置、1 6 1 ……CPU、1 6 2 ……記憶部、1 7 ……アライメントカメラ、1 7 1 ……カメラ本体、1 7 2 ……レン

ズ鏡筒、173……プリズム、18……描画確認カメラ、181……カメラ本体、182……レンズ鏡筒、183……プリズム、19……ドット抜け検出ユニット、20……ヘッドユニット高さ調整機構、2……装置本体、21……架台、211……枠体、212……支持脚、22……石定盤、221……Y軸方向移動機構支持部、222……支柱支持部、223……支柱支持部、23……支柱、24……桁、25……桁、3……基板搬送テーブル、332……吸引口、31～37……長尺体支持案内装置、38～39……連結部材、5……Y軸方向移動機構、51……リニアモータ、52……エアスライダ、521……スライドガイド、522……スライドブロック、6……X軸方向移動機構、61……ヘッドユニット支持体、62……リニアモータアクチュエータ、63……ガイド、64……位置検出手段支持体、71～73……収納部、711……吸引口、712……蓋部、721……吸引口、722……漏液センサ、731……吸引口、732……蓋部、74～75……長尺体支持案内装置、76……連結部材、81……クリーニングユニット、82……定期フラッシングユニット、83……キャッピングユニット、84……吐出量測定用ユニット、85……付属台、851……ガイド、852……ボールねじ、86……移動台、9……チャンバ装置、91……チャンバ、911……天井裏、912……フィルタ、913……主室、914……隔壁、915……隔壁、916……副室、917……連通部、918……扉、92……空調装置、93……導入ダクト、94……排気ダクト、101……薄板、103……カメラ高さ調整機構、104……描画前フラッシングユニット、105…… $\theta$ 軸回転機構、108……ベース、109……イオナイザーユニット、130……ヘッド駆動制御部、140……シールド線、411……通液配管、412……二次タンク、W……基板

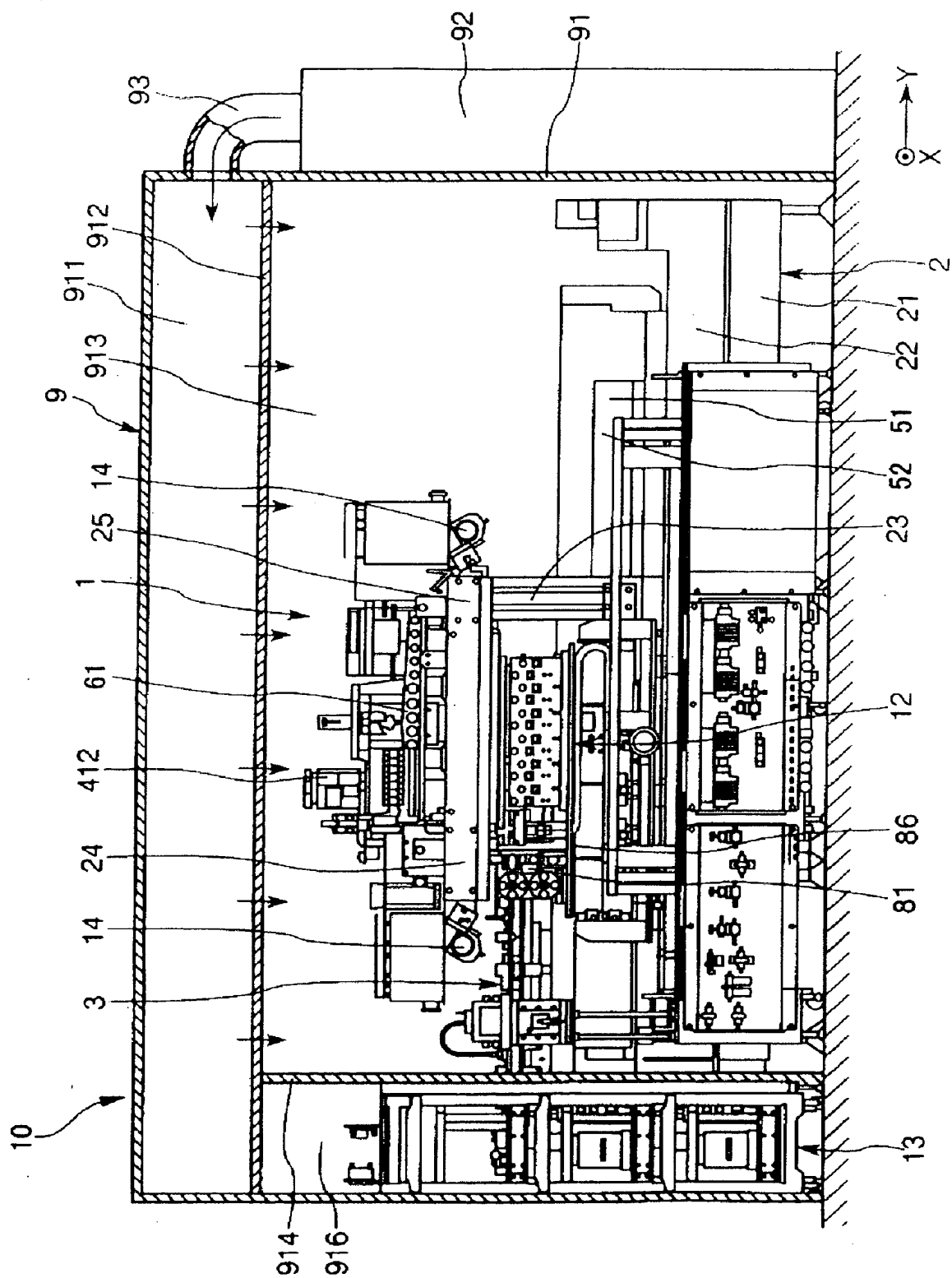
【書類名】

図面

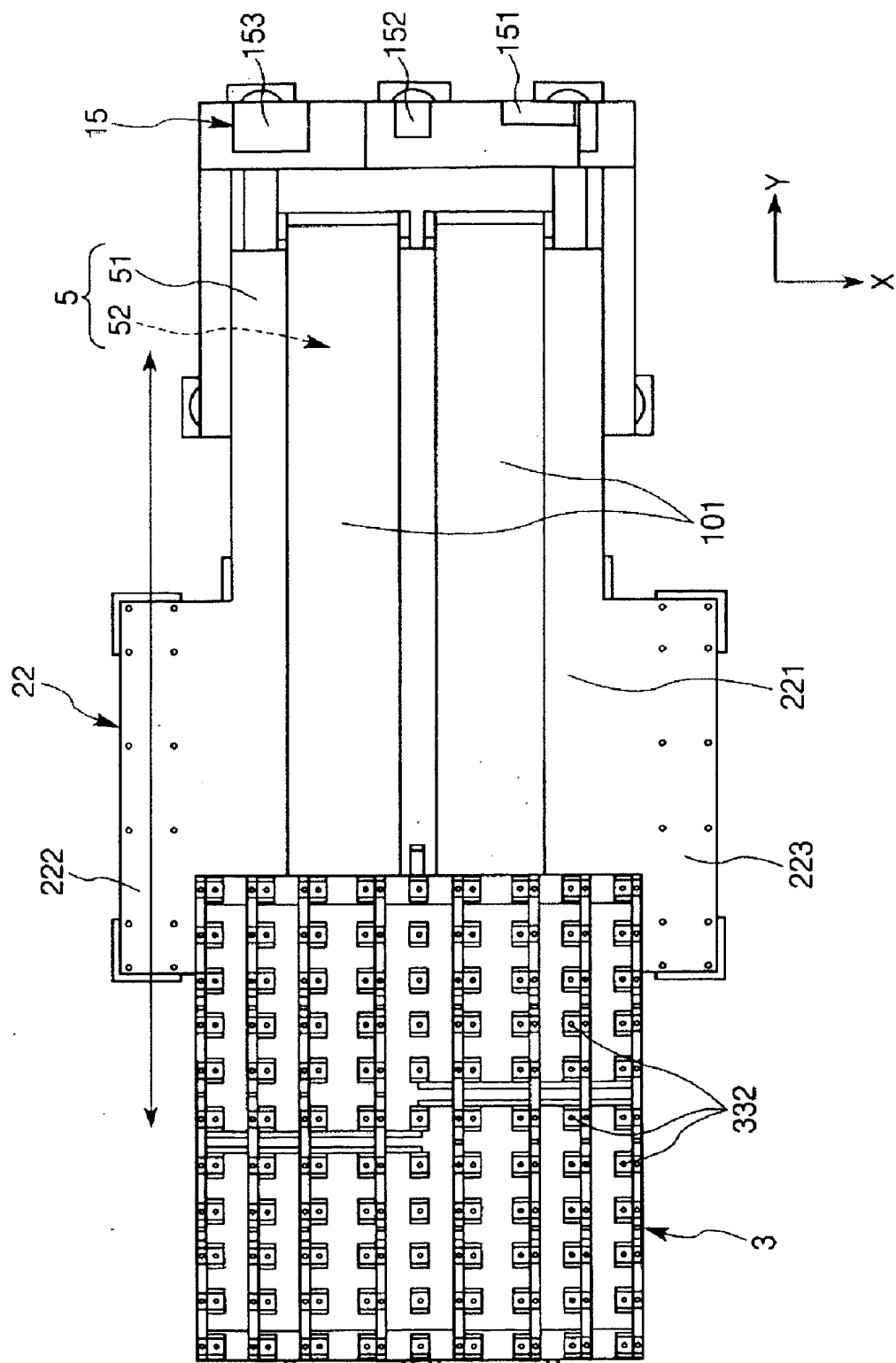
【図 1】



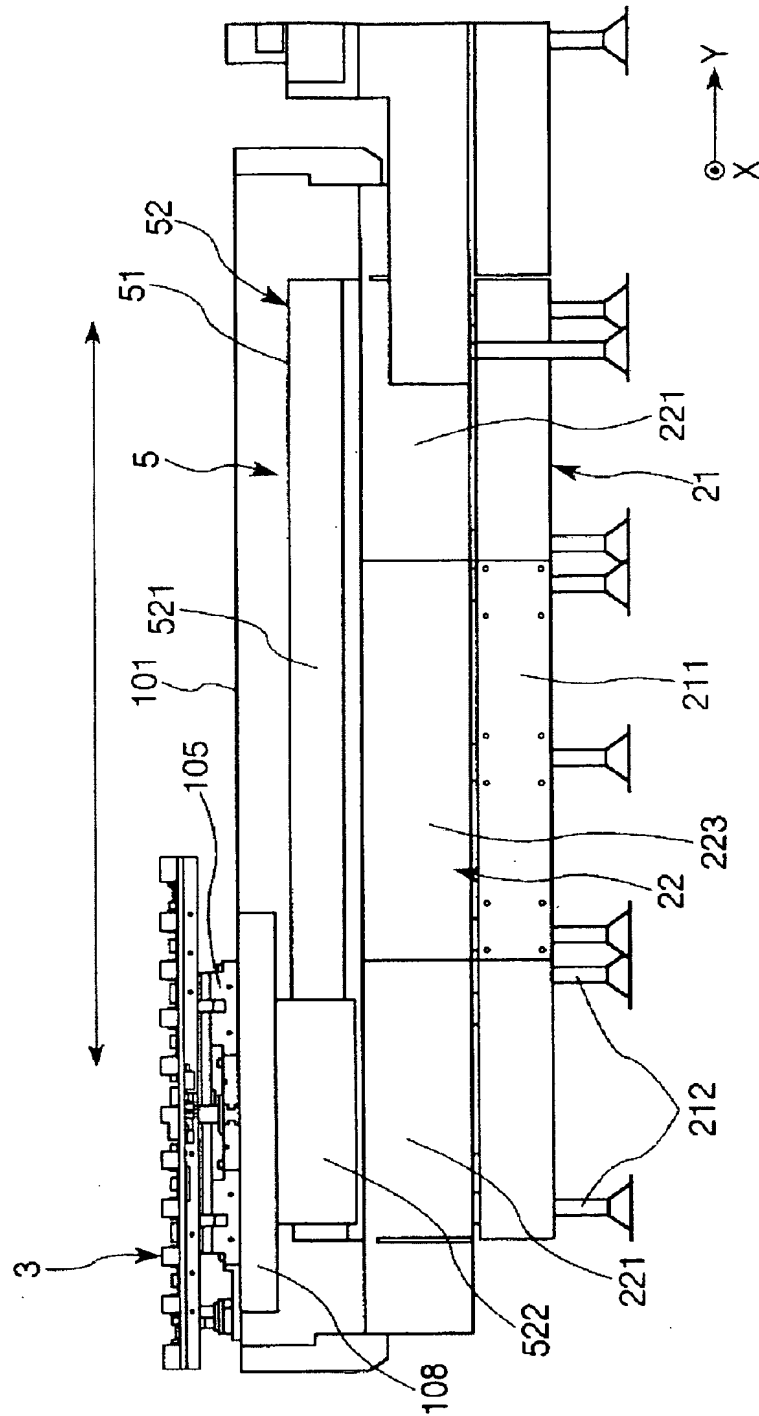
【図 2】



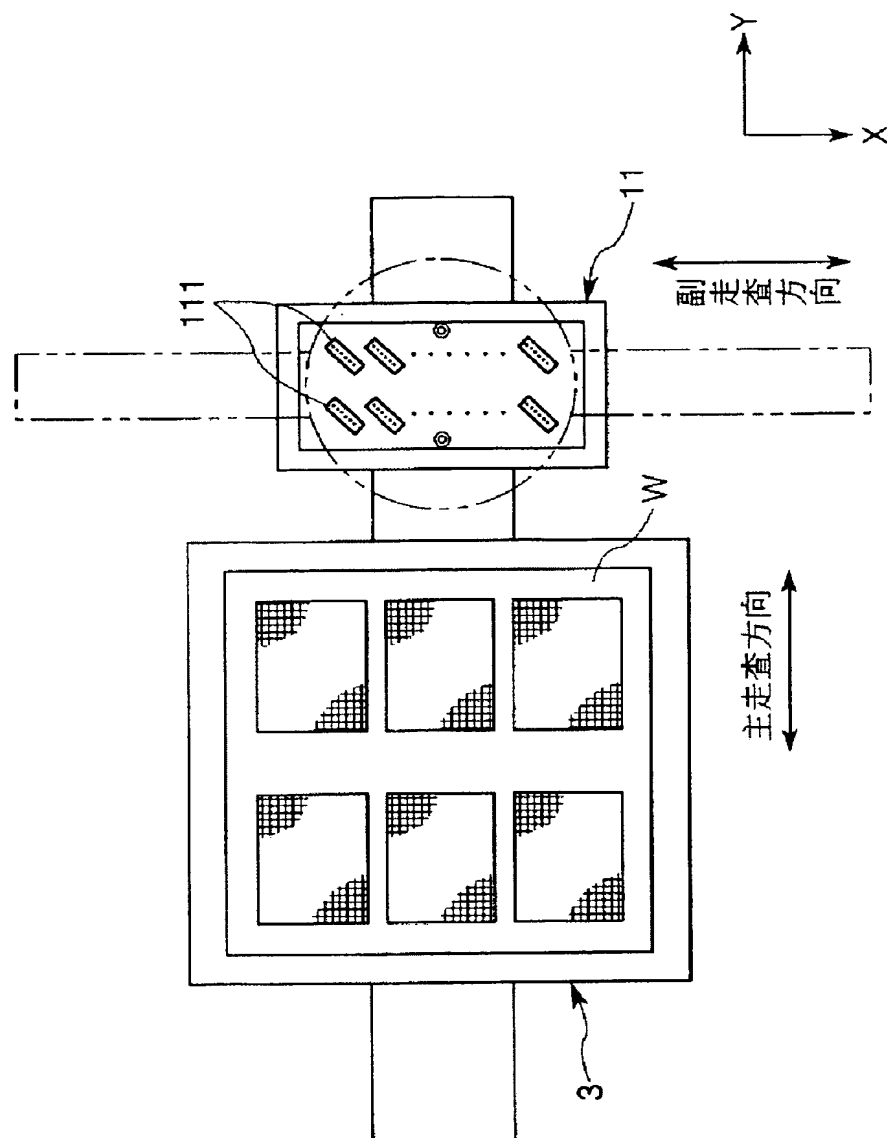
【図 3】



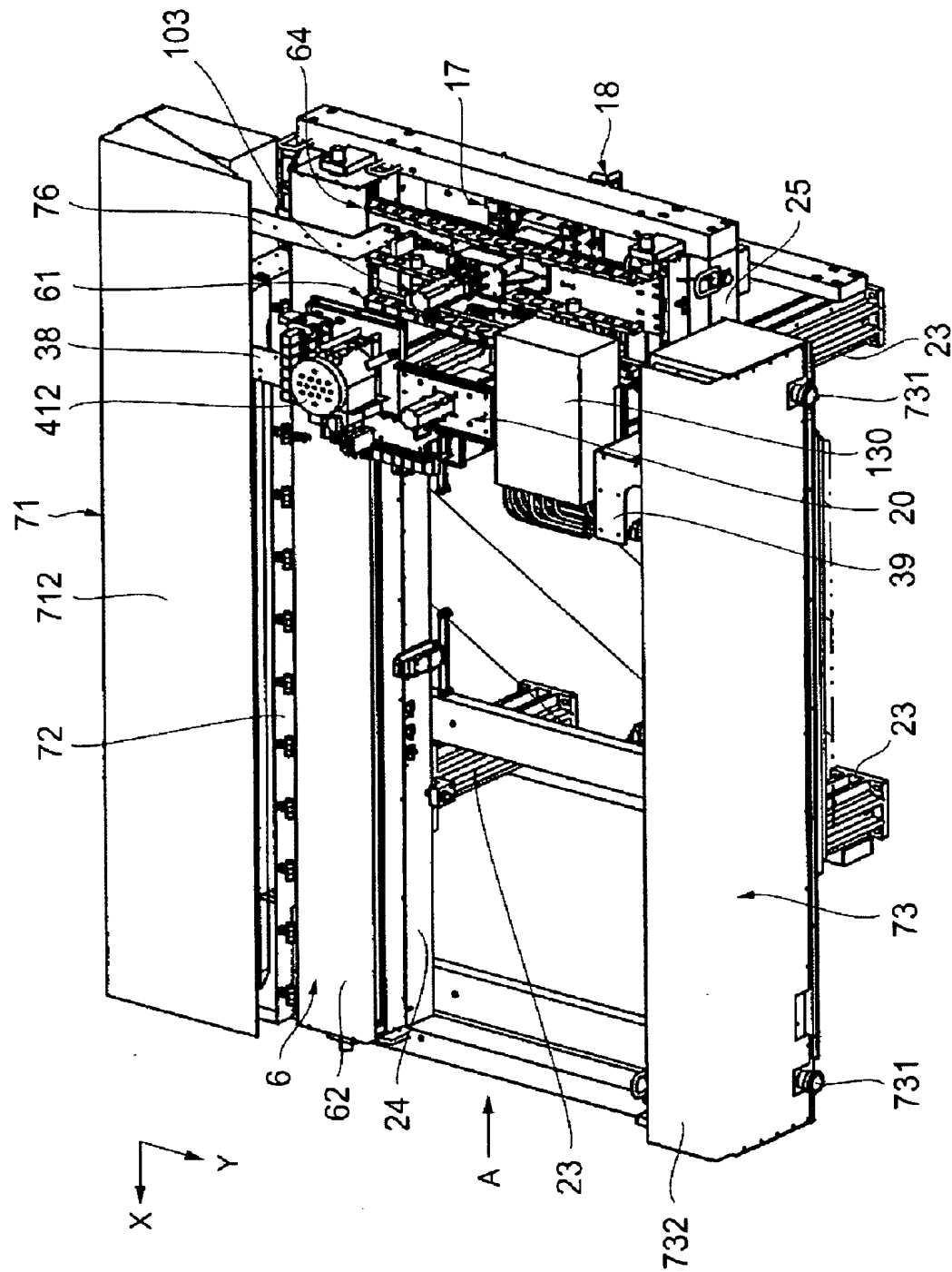
【図 4】



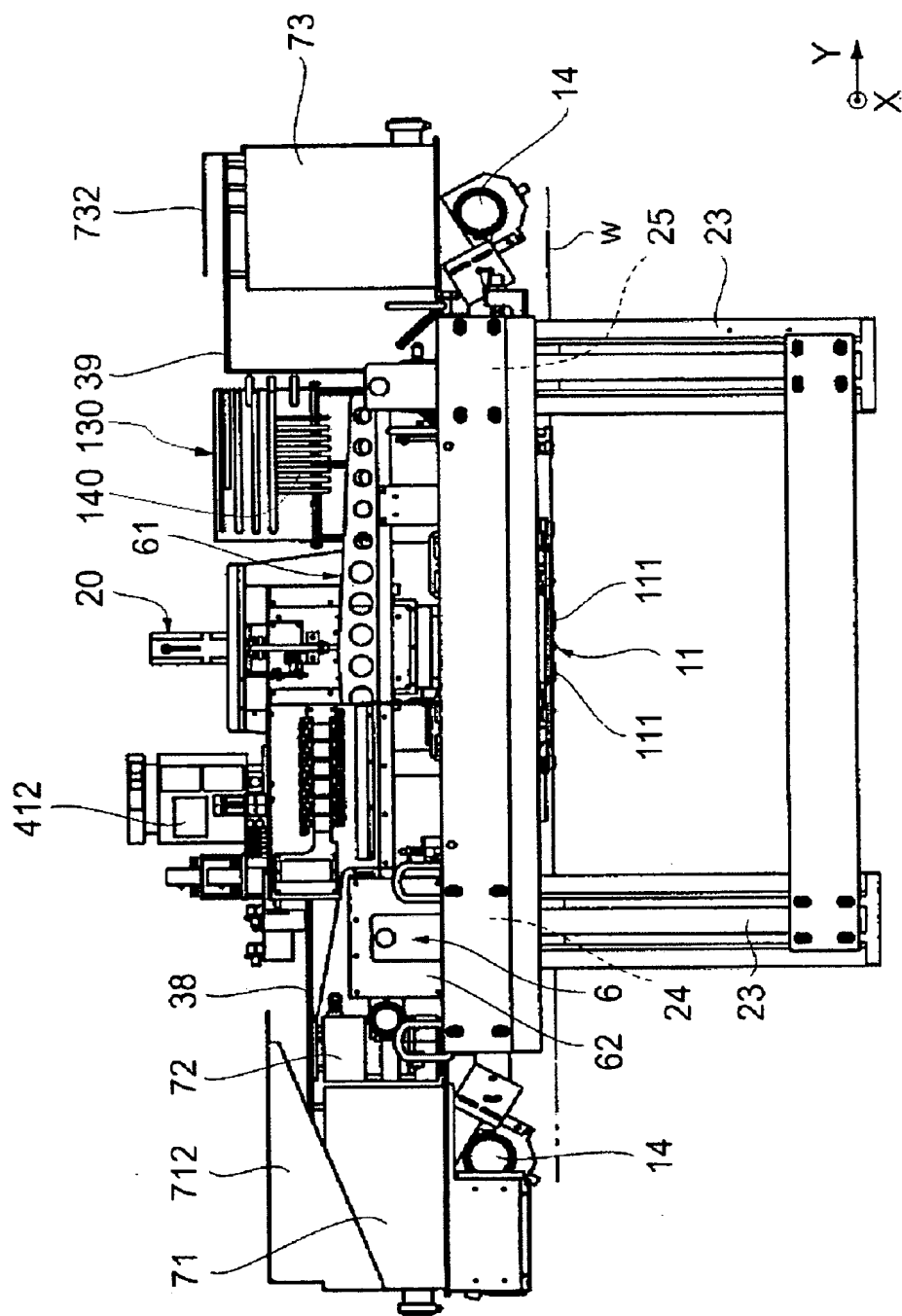
【図 5】



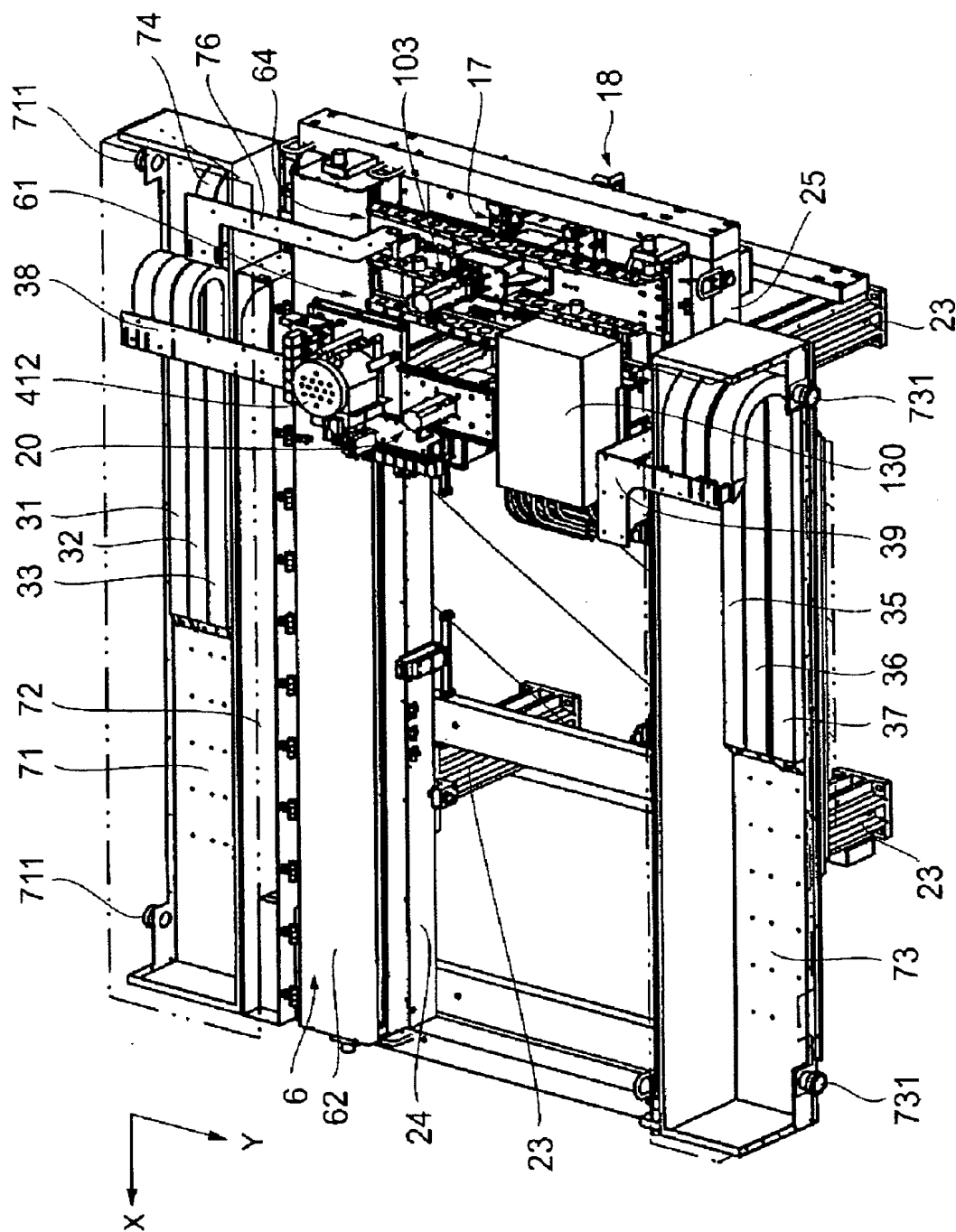
【図 6】



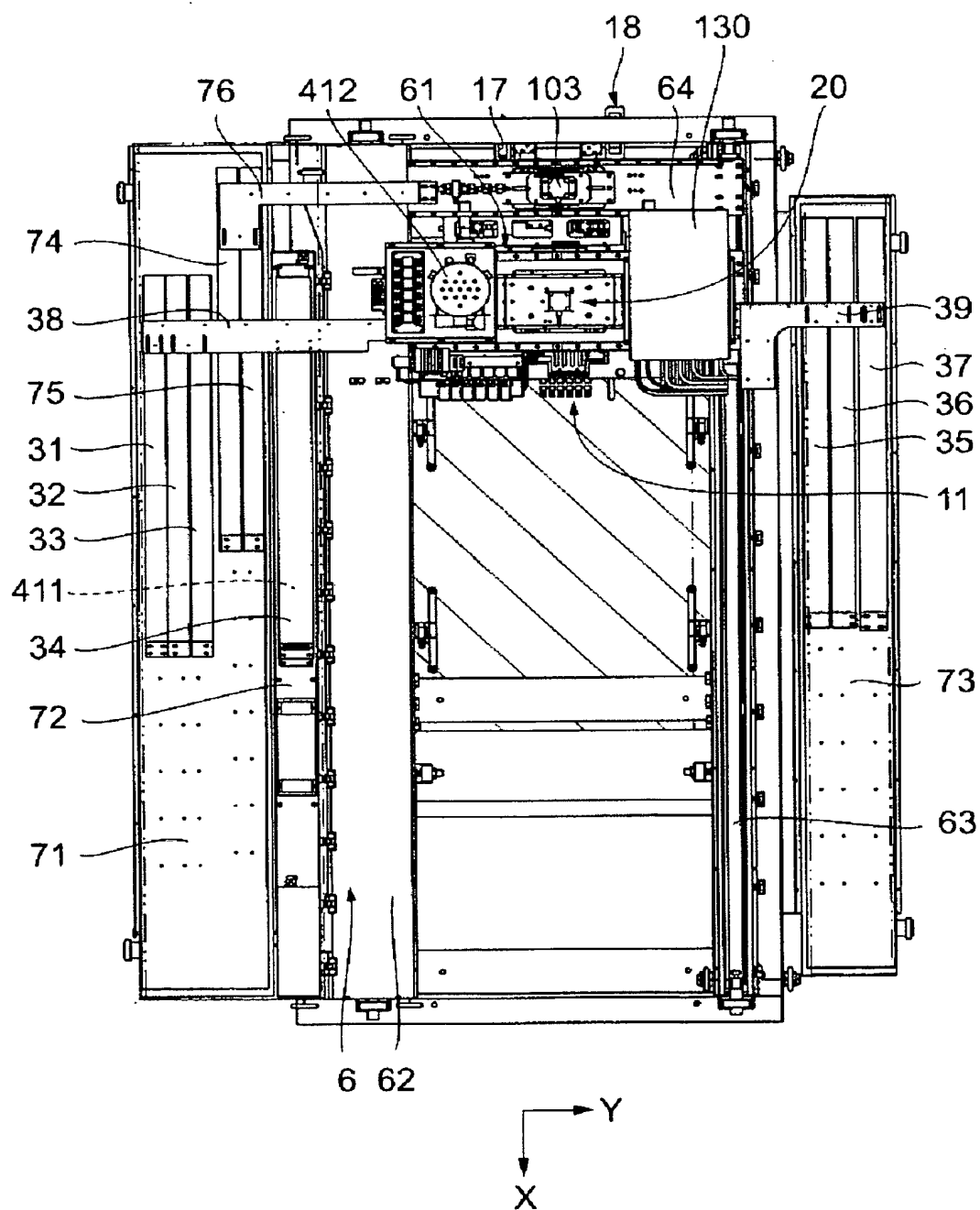
【図 7】



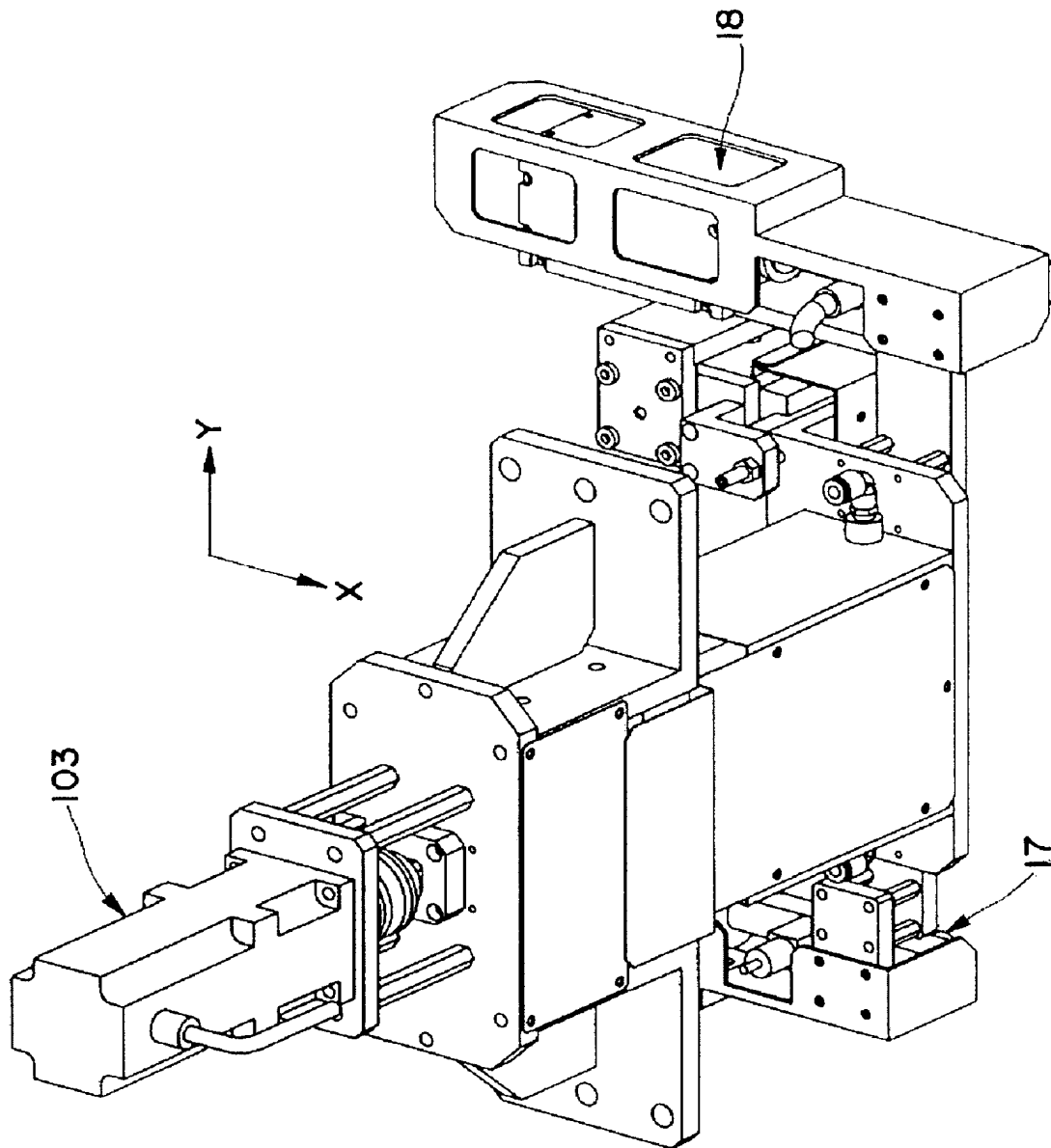
【図 8】



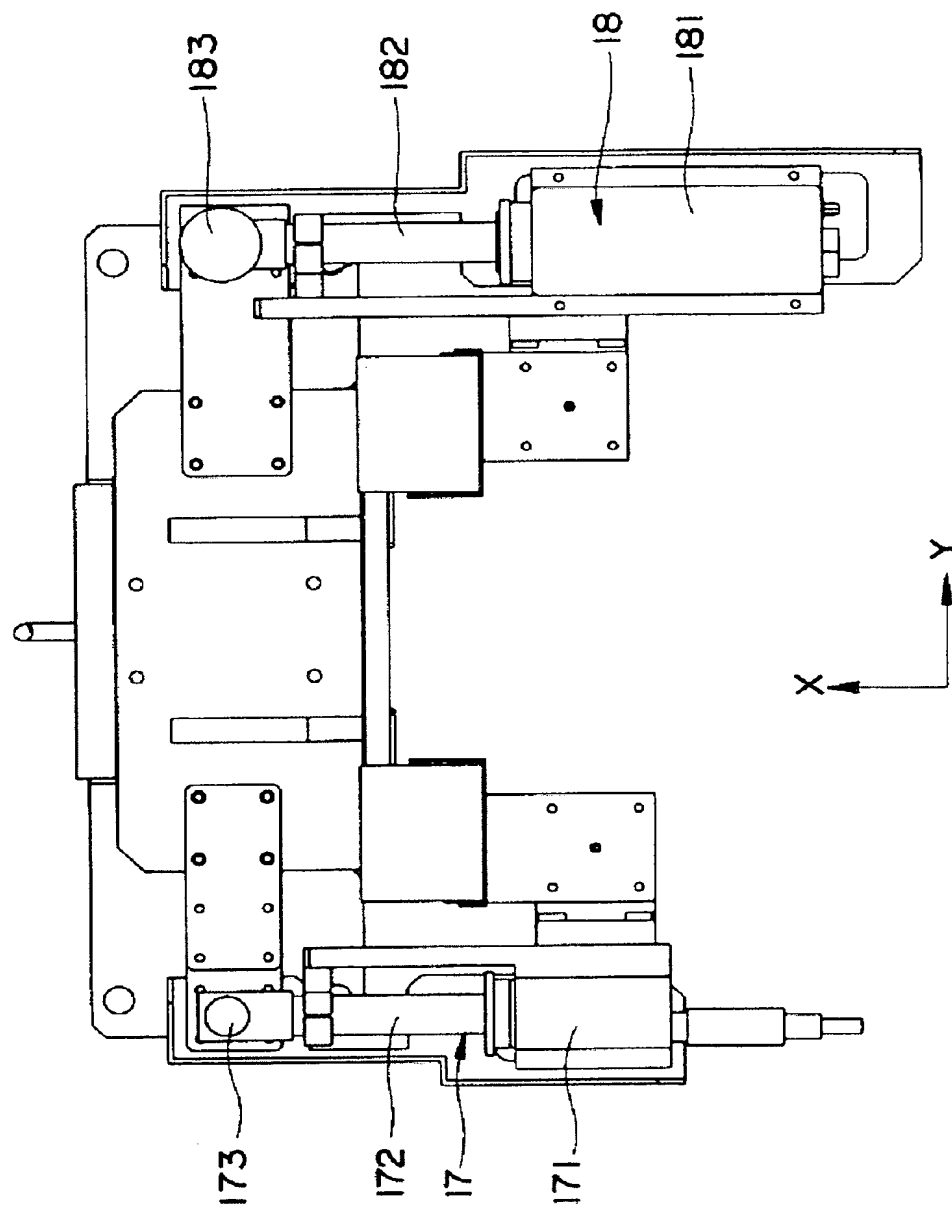
【図 9】



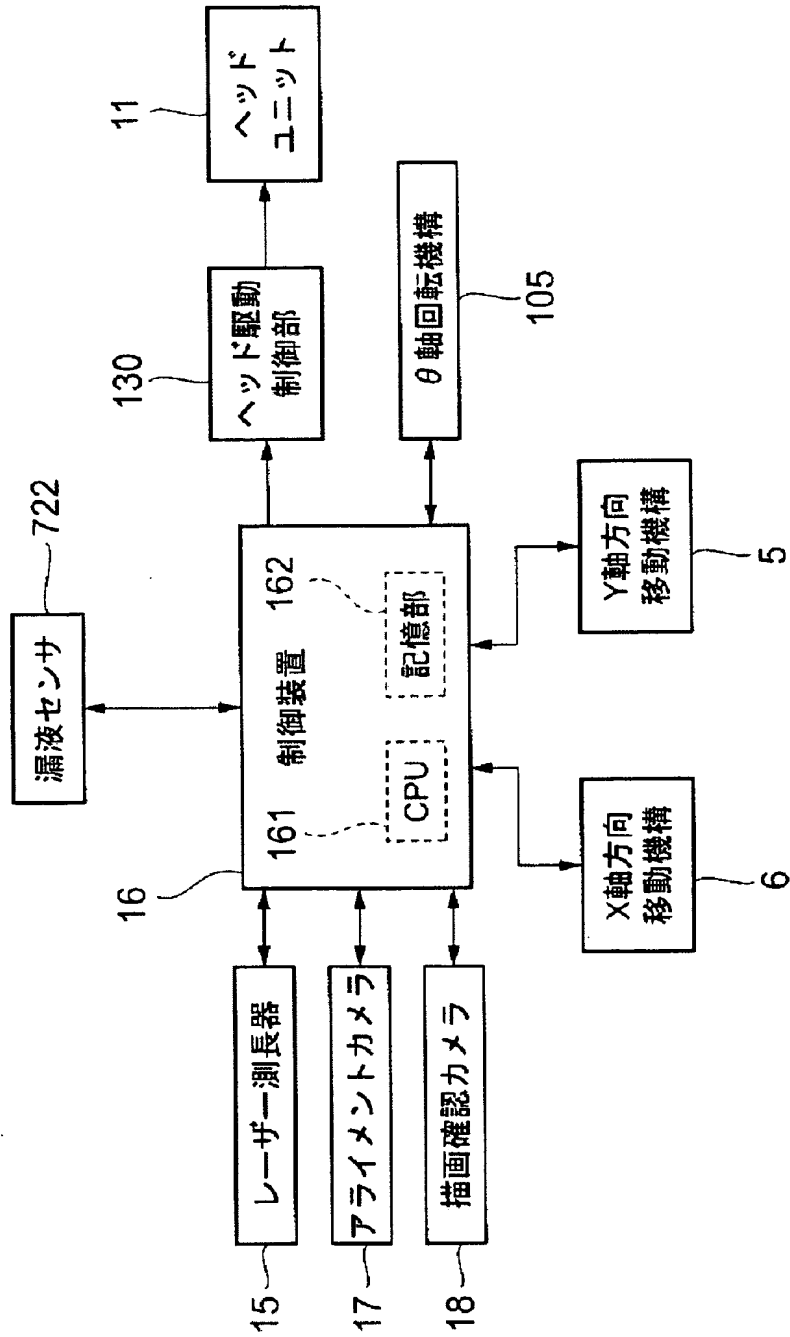
【図 10】



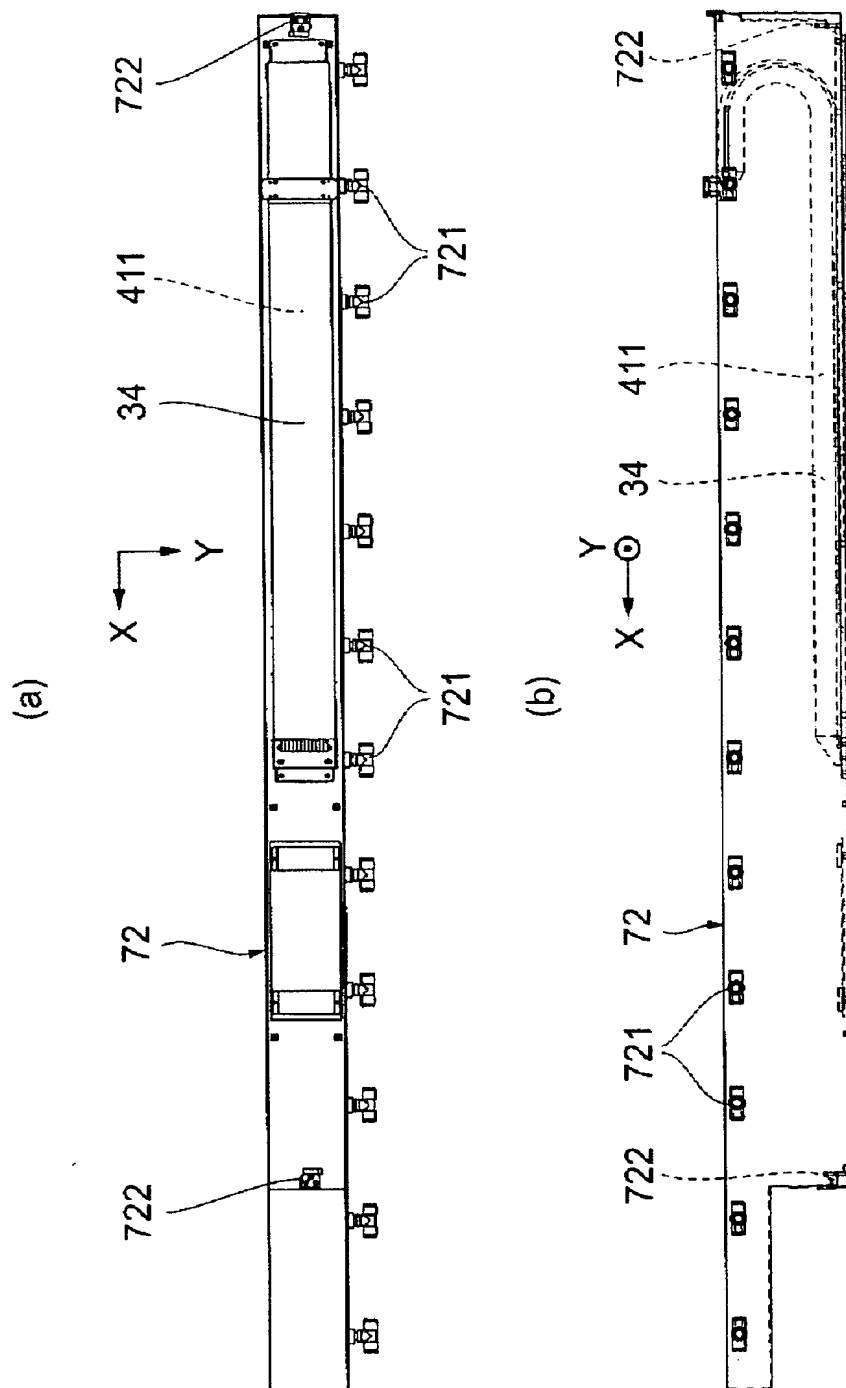
【図 11】



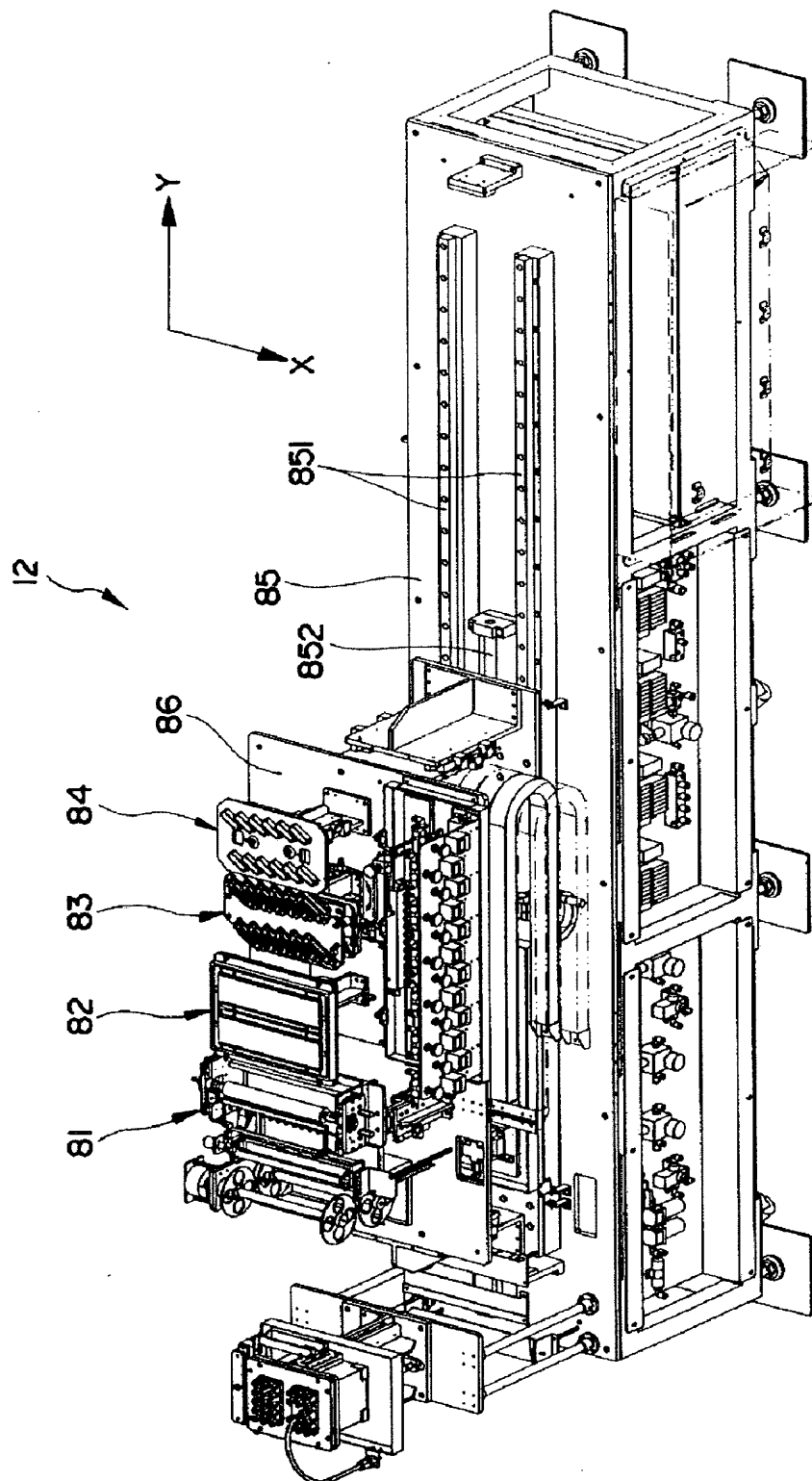
【図 12】



【図 13】



【図 14】



**【書類名】 要約書****【要約】**

**【課題】** 描画パターンデータ伝送におけるノイズの発生を抑え、正確な液滴吐出ヘッドの駆動を行うことができる液滴吐出装置、かかる液滴吐出装置を用いて製造される電気光学装置、かかる液滴吐出装置を用いる電気光学装置の製造方法、および、かかる電気光学装置を備える電子機器を提供すること。

**【解決手段】** 本発明の液滴吐出装置は、液滴吐出ヘッドを有するヘッドユニットと、ヘッドユニットを支持するヘッドユニット支持体 6 1 と、ヘッドユニット支持体 6 1 を移動させる X 軸方向移動機構 6 と、液滴吐出ヘッドを駆動制御するヘッド駆動制御部 1 3 0 とを備え、ヘッド駆動制御部 1 3 0 は、ヘッドユニット支持体 6 1 に搭載され、ヘッドユニットとともに装置本体に対し移動するよう構成されている。

**【選択図】 図 8**

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 0 4 1 7 5 9
受付番号	5 0 3 0 0 2 6 6 8 0 3
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0 0 9 1
作成日	平成 1 5 年 2 月 2 0 日

### < 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成15年 2月19日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 3 - 0 4 1 7 5 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 2 3 6 9 ]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 0 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号
氏 名	セイコーエプソン株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**